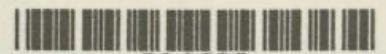
شہید بے نظیر بھٹو
مفت نصابی کتب کی تقسیم کا سلسلہ

فزکس

پریکٹیکل جرنل

نویں و دسویں جماعتوں کے لیے

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

پریکٹیکل جرنل

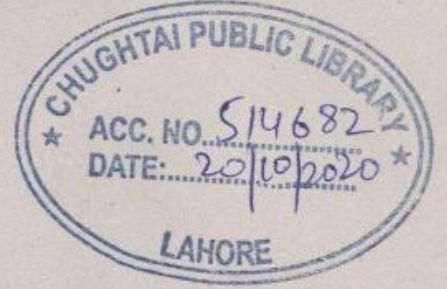
نویں اور دسویں جماعتوں کے لیے

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو

طبع کنندہ

پیراڈائز پریس

کراچی

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو منظور شدہ محکمہ تعلیم بطور پریکٹیکل جرنل برائے مدارس صوبہ سندھ

نگران اعلیٰ

سید ذاکر علی شاہ

چیئرمین، سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو۔

مصنف

پروفیسر عقیل احمد کھوکھر

ایڈیٹرز

پروفیسر امتیاز احمد خان
یوسف احمد شیخ

مترجم

پروفیسر عقیل احمد کھوکھر

نظر ثانی

پروفیسر امتیاز احمد خان
یوسف احمد شیخ

مطبع: پیراڈائز پریس کراچی

پیش لفظ

ہمارے طالب علم کی سائنسی معلومات مغربی طالب علم کے مقابلہ میں کم ہوتی ہے۔اس جرنل کو لکھتے وقت یہی بات مدنظر رکھی اور کوشش کی گئی ہے کہ ابتدائی طبیعیات کے بارے میں مختصر وقت میں زیادہ سے زیادہ سائنسی رجحان اور تصورات کو اُجاگر کیا جاسکے۔ نیز طالب علم میں عملی کام سے شوق ولگن پیدا کی جائے۔

اساتذہ اس ضمن میں انتہائی اہم کردار ادا کرسکتے ہیں کہ وہ طلباء میں نہ صرف علمی وعملی کام کا ذوق وشوق پیدا کریں۔ بلکہ طلباء کو زیادہ سے زیادہ مواقع فراہم کریں کہ وہ بذات خود تجربہ کریں۔ تاکہ مستقبل میں انہیں اپنے علم کو عملی میدان میں استعمال کرنے کا حوصلہ وہمت ہو۔

عرض مترجم

انگریزی متن کا ترجمہ کرتے وقت جو بات مدِنظر رکھی گئی ہے کہ لفظی ترجمہ کے بجائے مفہوم ادا ہو جائے۔کوشش کی گئی ہے کہ ترجمہ میں زبان سلیس ہو۔ادق الفاظ استعمال کرنے سے احتراز کیا گیا ہے۔

اردو اصطلاحات کے ساتھ انگریزی اصطلاحات بھی دی گئی ہیں۔ تاکہ آگے چل کر طلباء کو مشکل نہ ہو۔اس جرنل کو مزید بہتر بنانے کے لیے آپ کی تجاویز کا خیر مقدم کیا جائے گا۔

انڈیکس (INDEX)

نمبر شمار	تاریخ	تجربہ	صفحہ	دستخط	ریمارکس

انڈیکس (INDEX)

نمبر شمار	تاریخ	تجربہ	صفحہ	دستخط	ریمارکس

مفت تقسیم کے لئے

فزکس ڈپارٹمنٹ

تصدیق نامہ

رول نمبر............ سیٹ نمبر............

تصدیق کی جاتی ہے کہ مسٹر / مس ....

ولد / بنت .... متعلم ایس۔ ایس۔ سی۔ پارٹ اول اور دوئم نے تمام ضروری عملی کام

بمطابق بورڈ آف سیکنڈری ایجوکیشن کراچی / بورڈ آف انٹرمیڈیٹ اینڈ سیکنڈری ایجوکیشن حیدر آباد /

سکھر / لاڑکانہ / میر پور خاص برائے سال 2017 ..... 2018 ...... اسکول ....

.... میں مکمل کیا۔

دستخط .... دستخط ....

نگراں اعلیٰ .... معلم شعبہ ....

مورخہ .... مورخہ ....

بِسۡمِ اللّٰہِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِیۡمِ

تجربہ نمبر 1

ورنیئر کیلیپرز کی مدد سے ایک ٹھوس سلنڈر کا قطر اور لمبائی معلوم کریں۔

سامان:(Apparatus) • ورنیئر کیلیپرز • ٹھوس سلنڈر

نظریہ (Theory):

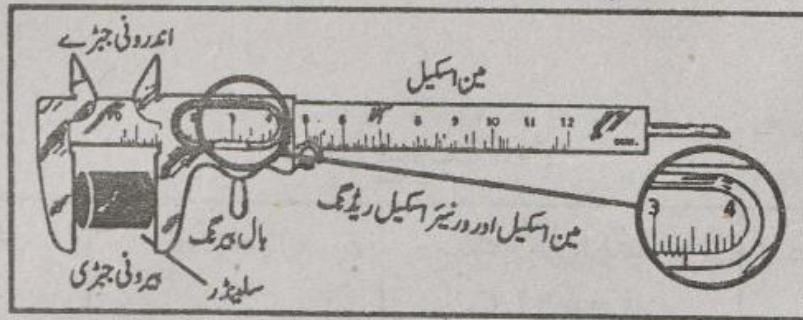
ورنیئر کیلیپرز اُن آلات میں سے ایک ہے جسے 0.05 ملی میٹر تک کے فاصلے کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ورنیئر کیلیپرز اسٹیل کی ایک مستطیل سلاخ پر مشتمل ہوتا ہے۔ جس کے ایک جانب لمبائی میں ملی میٹر میں نشان لگے ہوئے ہوتے ہیں اس اسکیل کو مین (Main) اسکیل (M.S) کہتے ہیں۔

ایک چھوٹا اسکیل جو عام طور پر 10 ڈویژن پر مشتمل ہوتا ہے جو مین اسکیل پر آگے پیچھے حرکت کرسکتا ہے یہ ورنیئر اسکیل (V.S) کہلاتا ہے۔

اس آلے میں دو جبڑے (Jaws) ہوتے ہیں جنہیں کیلیپرز کہتے ہیں۔ ان کے ذریعے کسی سلنڈر کا اندرونی اور بیرونی قطر معلوم کرتے ہیں۔

ورنیئر اسکیل کی پشت پر ایک نسبتاً پتلی ہموار سلاخ منسلک ہوتی ہے۔ جس کے ذریعے کسی کھوکھلے سلنڈر کی اندرونی گہرائی معلوم کرتے ہیں۔

لیسٹ کاؤنٹ:

لیسٹ کاؤنٹ (L.C) وہ کم سے کم فاصلہ ہے جو ورنیئر کیلیپرز کی مدد سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

لیسٹ کاؤنٹ = 1 (M.S) ڈویژن اور 1 (V.S) ڈویژن کا فرق

$1mm - 0.9 = 0.1mm$

$= 0.01cm$

لیسٹ کاؤنٹ کو مندرجہ ذیل طریقے سے بھی معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$\text{لیسٹ کاؤنٹ} = \frac{\text{مین اسکیل (M.S) پر سب سے چھوٹے ڈویژن کی قیمت}}{\text{ورنیئر اسکیل (V.S) پر ڈویژن کی کل تعداد}}$$

$$= \frac{1mm}{10} = 0.1mm = 0.01cm$$

طریقہ کار (Procedure):

(سلنڈر کی لمبائی ناپنے کے لیے)

1- ورنیئر کیلیپرز کی زیرو غلطی (Zero Error) معلوم کریں۔ اگر زیرو غلطی ہو تو اس کی زیرو درستگی (Correction) معلوم کریں۔
2- سلنڈر جس کا قطر معلوم کرنا ہے کو ورنیئر کیلیپرز کے جبڑوں میں کس کر بند کریں۔
3- ورنیئر اسکیل کا ایسا درجہ نوٹ کریں جو مین اسکیل کے کسی درجے سے آپس میں بالکل صحیح منطبق ہو۔
4- مین اسکیل کا وہ درجہ نوٹ کریں جو کہ ورنیئر اسکیل کے صفر پیمانے کے بائیں طرف ہو۔
5- ورنیئر اسکیل کی ریڈنگ کو لیسٹ کاؤنٹ سے ضرب کریں اور اسے ورنیئر اسکیل کی ریڈنگ والے کالم میں نوٹ کریں۔
6- مین اسکیل کی ریڈنگ اور ورنیئر اسکیل ریڈنگ کو جمع کرنے سے سلنڈر کی کل لمبائی حاصل ہوگی۔

سلنڈر کا قطر معلوم کرنے کے لیے

1- ورنیئر کیلیپرز میں سلنڈر کو اس طرح رکھیں کہ اس کے جبڑے سلنڈر کی خم دار سطح کو چھوئیں۔
2- مین اسکیل پر ورنیئر اسکیل ڈویژن کے زیرو کو دیکھتے ہوئے مین اسکیل کی ریڈنگ نوٹ کریں۔
3- وہ ورنیئر ڈویژن نوٹ کریں جو مین اسکیل کے کسی بھی ڈویژن سے منطبق ہو۔
4- ورنیئر اسکیل کی ریڈنگ اور مین اسکیل کی ریڈنگ کو جمع کر کے سلنڈر کا قطر معلوم کریں۔

مشاہدہ و حسابی عمل

سلنڈر کی لمبائی

لیسٹ کاؤنٹ = 0.1 ملی میٹر

نمبر شمار	مین اسکیل ریڈنگ Y = mm	ورنیئر ڈویژن n	ورنیئر اسکیل ریڈنگ x = n x L.C	سلنڈر کی لمبائی L = Y + X
1				
2				
3				

سلنڈر کا قطر

نمبر شمار	مین اسکیل ریڈنگ Y = mm	ورنیئر ڈویژن n	ورنیئر اسکیل ریڈنگ x = n x L.C	سلنڈر کا قطر d = Y + X
1				
2				
3				

سلنڈر کی اوسط لمبائی = ... ملی میٹر

= .... سینٹی میٹر

سلنڈر کا اوسط قطر = ... ملی میٹر

= .... سینٹی میٹر

احتیاطیں (Precautions):

-1 ورنیئر کیلیپرز کے دونوں جبڑوں کو زیادہ نہ کسیں۔

-2 زیرو تصحیح کو ضرور استعمال کریں۔

-3 سلنڈر ہموار قطر کا ہونا چاہیے۔

زبانی سوالات

سوال 1: ورنیئر کیلیپرز کسے کہتے ہیں۔

جواب: ایسا آلہ جس سے کسی چیز کی پیائش 0.1 ملی میٹر تک صحیح طور پر کی جاسکتی ہے۔

سوال 2: ورنیئر کیلیپرز کے لیسٹ کاؤنٹ سے کیا مراد ہے۔

جواب: وہ کم سے کم لمبائی جو ورنیئر کیلیپرز سے ناپی جاسکتی ہے لیسٹ کاؤنٹ کہلاتی ہے۔

سوال 3: زیرو غلطی کسے کہتے ہیں۔

جواب: ورنیئر کیلیپرز کے دونوں جبڑے بند کرنے پر اس کے دونوں اسکیل یعنی مین اسکیل اور ورنیئر اسکیل کے صفر باہم منطبق ہونے چاہئیں۔ اگر یہ منطبق نہ ہوں تو اس نقص کو زیرو غلطی کہتے ہیں۔

تجربہ 2

اسکروگیج کی مدد سے کسی دھاتی پتری یا تار کی موٹائی معلوم کریں۔

سامان (Apparatus): اسکروگیج اور تار کا ٹکڑا۔

نظریہ (Theory):

اسکروگیج کے ذریعے شیشے، لوہے اور اسٹیل کی باریک چادروں کی موٹائی اور تاروں کا قطر 0.01 ملی میٹر تک بالکل صحیح معلوم کیا جاسکتا ہے۔ چونکہ اس سے 0.01 ملی میٹر کی پیمائش ہوسکتی ہے اس لیے اس کو مائیکرومیٹر بھی کہتے ہیں۔ اسکروگیج کے دو پیمانے یا اسکیل ہوتے ہیں ایک کو مین اسکیل اور دوسرے کو سرکولر اسکیل کہتے ہیں۔

طریقہ کار (Procedure):

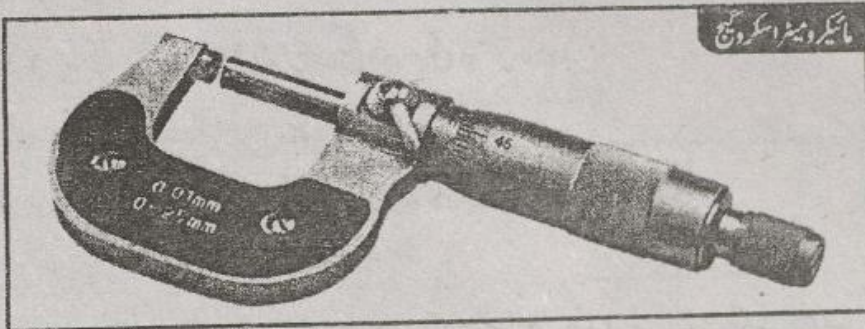
1- فارمولے کی مدد سے اسکروگیج کا لیسٹ کاؤنٹ معلوم کریں۔

$$\text{لیسٹ کاؤنٹ} = \frac{\text{اسکروگیج کی پچ}}{\text{سرکولر اسکیل کے کل درجے}}$$

2- تار کے ٹکڑے کو اسٹڈ A اور اسکرو B کے درمیان رکھ کر کس دیں۔

3- مین اسکیل پر ریڈنگ نوٹ کریں اور سرکولر اسکیل پر وہ درجہ نوٹ کریں جو مین اسکیل کے افقی خط پر باہم منطبق ہو۔

4- سرکولر اسکیل کے درجے کو لیسٹ کاؤنٹ سے ضرب دے کر مین اسکیل کی ریڈنگ میں جمع کریں یہ تار کا مشاہداتی قطر ہوگا۔

5- پانچ مختلف نقاط پر تار کا قطر معلوم کریں۔

مشاہدات اور حسابی عمل:

$$\text{لیسٹ کاؤنٹ} = \frac{1mm}{100} = 0.01 \text{ ملی میٹر}$$

نمبر شمار	مین اسکیل ریڈنگ X	سرکولر اسکیل ڈویژن Y	سرکولر اسکیل ریڈنگ Y x 0.01 = z	قطر D = x + Z
1				
2				
3				
4				

تار کا اوسط قطر = D = ... ملی میٹر .... سینٹی میٹر

احتیاطیں (Precautions):

-1 مین اسکیل کا زیرو سرکولر اسکیل کے زیرو سے منطبق ہونا چاہیے۔

-2 اسکرو کو ہمیشہ آہستہ سے گھمائیں۔

-3 تار کا قطر تین مختلف نقاط پر معلوم کریں۔

زبانی سوالات

سوال 1: اسکرو گیج کیا ہے؟

جواب: ایک ایسا آلہ جس سے 0.01 ملی میٹر تک کی موٹائی کی پیمائش کی جا سکتی ہے۔

سوال 2: اسکرو گیج کے مختلف حصوں کے نام بتائیں۔

جواب: ریچٹ، مین اسکیل، تھمبل اسکیل یا سرکولر اسکیل۔ اسپنڈل

سوال 3: عرضی تراش کا رقبہ کسے کہتے ہیں؟

جواب: عرض تراش کا رقبہ $= A = \pi r^2$ جبکہ r دائرے کا نصف قطر ہے یعنی $r = \frac{D}{2}$

تجربہ 3

ایک چھوٹے گولے کا قطر اور حجم، مائیکرومیٹر سے معلوم کرنا۔

سامان (Apparatus): اسکروگیج، چھوٹا گولا۔

نظریہ (Theory): تجربہ نمبر 2 ملاحظہ کریں۔

طریقہ کار (Procedure):

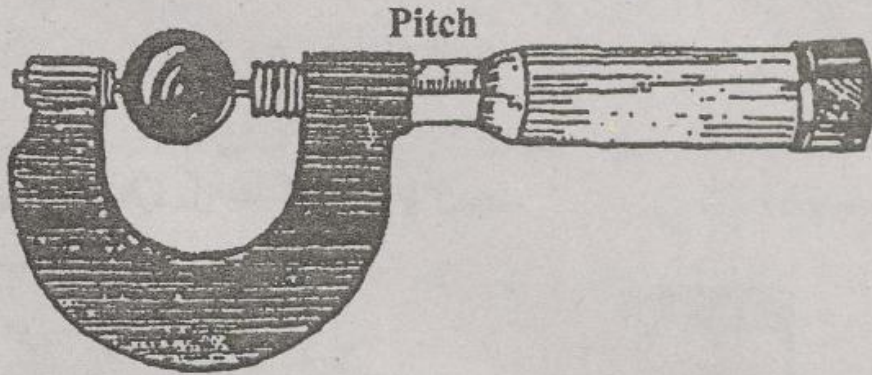
(i) اسکروگیج کے دونوں سروں کے درمیان گول بال کو مضبوطی سے جکڑ لیں۔

(ii) مین اسکیل کی ریڈنگ تجربہ نمبر 2 کے طریقے سے معلوم کریں۔

(iii) سرکولر اسکیل کی ریڈنگ مین اسکیل پر افقی خط کی مدد سے تجربہ نمبر 2 کے طریقے سے معلوم کریں۔

(iv) سرکولر اسکیل کی ریڈنگ کو لیسٹ کاؤنٹ (.01 م-م) سے ضرب کریں۔

(v) گولہ کی پوزیشن تبدیل کر کے، کم سے کم پانچ ریڈنگ لیں۔

(vi) پھر حجم کا فارمولا استعمال کر کے، حجم معلوم کرلیں۔

مشاہداتی جدول:

L.C = لیسٹ کاؤنٹ = $\dfrac{\text{مین اسکیل کی سب سے کم پیائش}}{\text{سرکولر اسکیل کے کل درجے}}$ = $\dfrac{1}{100}$ = .01 م-م۔

نمبر شمار	مین اسکیل ریڈنگ M.S.R a.m.m	سرکولر اسکیل V.S.D b div	سرکولر اسکیل کی ریڈنگ C=V.S.DxL.C C = b x L.C m.m	قطر d = a+c m.m	اوسط قطر $d = \frac{d_0}{5}$	نصف قطر $R = \frac{d}{2}$
1						
2						
3						
4						

حسابی عمل:

گولہ کا قطر = d ملی میٹر=---------س-م

گولے کا نصف قطر (رداس) =R = d/2 ملی میٹر=R/10 س-م-

V = گولے کا حجم= $\frac{4}{3}\pi r^3$ مکعب سینٹی میٹر

نتیجہ:

مائیکرومیٹر سے دیئے ہوئے گولے کا قطر=-------م-م---------س-م-

مائیکرومیٹر سے دیئے ہوئے گولے کا نصف قطر=---------م-م--------س-م

مائیکرومیٹر سے دیئے ہوئے گولے کا حجم= V =------مکعب س-م

احتیاطیں:

(i) اسکروگیج کو سختی سے بند نہ کریں۔

(ii) زیرو کی غلطی سے مبرا اسکروگیج استعمال کریں۔

زبانی سوالات

سوال1: اسکروگیج کا لیسٹ کاؤنٹ کیا ہے؟

جواب: وہ کم سے کم پیائش جو اسکروگیج سے ممکن ہے وہ اس کا لیسٹ کاؤنٹ کہلاتا ہے۔

سوال2: ایک سینٹی میٹر میں کتنے ملی میٹر ہوتے ہیں؟

جواب: ایک سینٹی میٹر میں 10 ملی میٹر ہوتے ہیں۔

تجربہ 4

اینگل آئرن پر لڑھکتی ہوئی گیند کی حرکت کا مطالعہ کریں اور S اور t^2 کے درمیان گراف بنائیں۔

سامان: (Apparatus) • اینگل آئرن ، لوہے کی گیند ، لوہے کا اسٹینڈ ، اسٹاپ واچ۔

نظریہ (Theory):

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ اونچائی سے آزادانہ گرنے والے اجسام ایک مستقل اسراع سے گرتے ہیں۔ اسے ثقلی اسراع کہتے ہیں اور اس کی قیمت $9.8\ m/see^2$ یا $980\ cm/see^2$ ہوتی ہے۔

جب ایک جسم سطح مائل پر حرکت کرتا ہے تو اس کی ابتدائی ولاسٹی V_i صفر ہوتی ہے۔

حرکت کی مساوات استعمال کرنے پر

$$S = V_i t + \frac{1}{2} at^2$$

$$S = Oxt + \frac{1}{2} at^2, V_i = 0$$

$$S = \frac{1}{2} at^2$$

$$a = \frac{2S}{t^2}$$

$$2S = at^2$$ یا

طریقہ کار (Procedure):

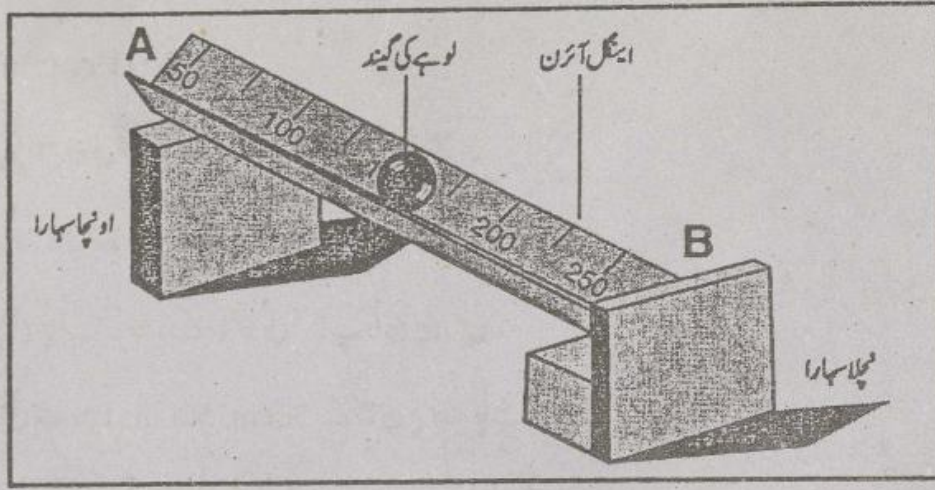
1- اینگل آئرن کو اسٹینڈ پر اس طرح رکھیں کہ اینگل آئرن کا ایک سرا میز سے 6 انچ اونچا ہو۔

2- لوہے کی گیند کو اینگل آئرن کے اونچے سرے پر 1 میٹر کے نشان پر پکڑے رکھیں۔

3- گیند کو چھوڑتے ہی اسٹاپ واچ چلادیں۔

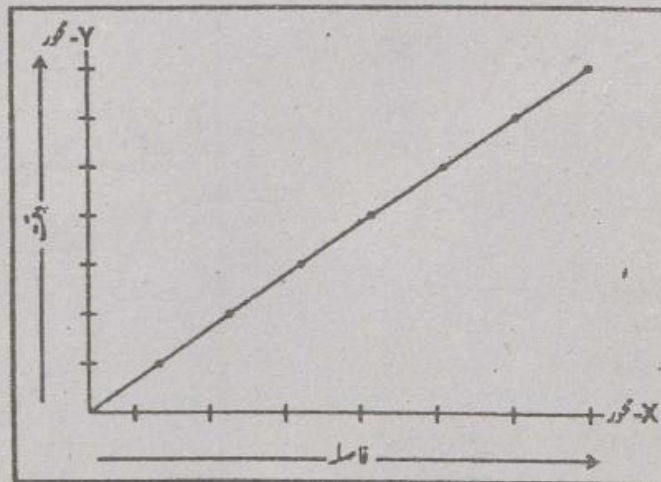
4- گیند نیچے کی جانب حرکت کرنا شروع کرے گی جب یہ گیند اینگل آئرن کے نچلے حصے سے ٹکرائے تو اسٹاپ واچ بند کرلیں اور ٹائم نوٹ کریں۔ یہ عمل تین مرتبہ دھرائیں اور اوسط ٹائم نکال لیں۔

5- گیند کی پوزیشن کو بدل کر تجربہ دہرائیں اور کم از کم 6 ریڈنگز لیں۔ اور ہر فاصلے کا ٹائم نوٹ کریں۔

6- اوسط وقت کو فارمولے $\frac{2S}{t^2}$ میں رکھ کر اسراع (Acceleration) معلوم کریں۔

مشاہدات اور حسابی عمل

$a = \frac{2S}{t^2}$ cm / Sec²	t^2 Sec²	2S cm	اوسط وقت t Sec $t = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$	کل وقت			طے کردہ فاصلہ S cm	نمبر شمار
				t_1 Sec	t_2 Sec	t_3 Sec		
								1
								2
								3
								4
								5
								6

S اور t^2 کے درمیان گراف

x - محور پر S اور y - محور پر t^2 لیں۔

تمام نقاط کو ملانے سے ہمیں ایک خط مستقیم ملتا ہے۔ جس سے یہ واضح ہوتا ہے کہ $S \alpha t^2$

احتیاطیں (Precautions):

1- اینگل آئرن کی اندرونی سطح اور گیند کو اچھی طرح صاف کریں۔

2- اینگل آئرن کا زاویہ جھکاؤ چھوٹا رکھیں۔

3- گیند کی نیچے کی جانب حرکت کے ساتھ ہی اسٹاپ واچ چلادیں۔

4- گیند کا درمیانی نقط 30cm, 50cm, 1m کے نشان پر ہونا چاہیے۔

5- ہر فاصلے کے لیے کم از کم تین بار ٹائم نوٹ کریں اور اوسط ٹائم نکال لیں۔

زبانی سوالات

سوال 1: سطح مائل کی تعریف کریں۔

جواب: سطح مائل ایسی سطح کو کہتے ہیں جو سطح زمین کے ساتھ زاویہ بنائے۔

سوال 2: اسراع سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی جسم کی ولاسٹی میں تبدیلی کی شرح کو اسراع کہتے ہیں۔ اسراع کی اکائی m/Sec^2 یا cm/Sec^2 ہے۔

سوال 3: S اور t^2 کا باہمی تعلق کیا ہے؟

جواب: S اور t^2 آپس میں راست متناسب ہیں۔

تجربہ 5

فری فال طریقے سے 'g' کی قیمت معلوم کریں۔

سامان (Apparatus):

• فری فال اپریٹس • دھاتی گولی • اسٹاپ واچ • دھاگہ • کاربن پیپر • میٹر اسکیل۔

نظریہ (Theory):

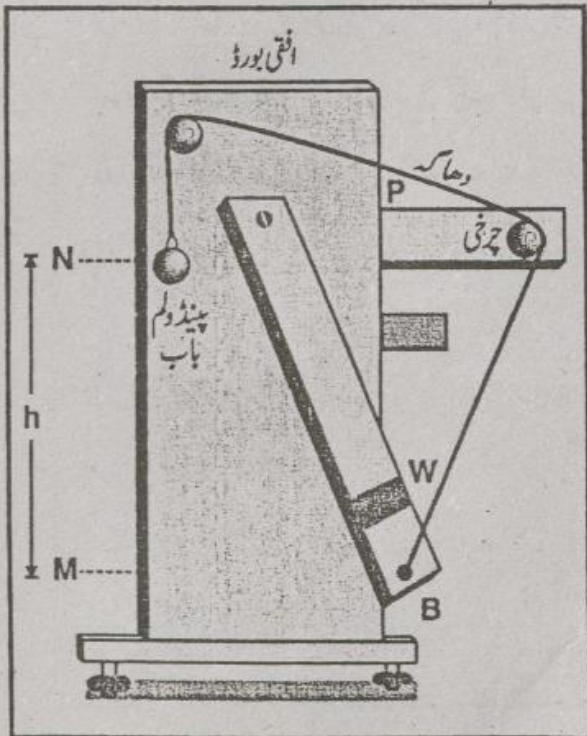
جب کوئی جسم کسی بلندی سے گرتا ہے تو وہ زمین کی کشش کے تحت نیچے کی جانب حرکت کرتا ہے۔ اور جوں جوں نیچے آتا ہے اس کی ولاسٹی بڑھتی جاتی ہے۔ کیونکہ ولاسٹی مسلسل بڑھتی ہے۔ اس لیے اس جسم میں اسراع پیدا ہوتا ہے اس لیے اسے ثقلی اسراع کہتے ہیں اور 'g' سے ظاہر کرتے ہیں۔

طریقہ کار (Procedure):

-1 سب سے پہلے فری فال اپریٹس ہموار سطح پر رکھیں اور پھر اس کی سطح کو دیئے گئے اسکرو کی مدد سے ہموار کریں۔

-2 کاربن پیپر لیں اور اسے ٹکڑوں میں کاٹ لیں۔ کاربن پیپر کے ایک ٹکڑے کو بار کے اندرونی حصے (جہاں بال بار سے ٹکرائے) پر چسپاں کریں۔

-3 دھاگے کا ایک ٹکڑا لیں اور اس کے ایک سرے کو دھاتی گولی کے ہک سے باندھ لیں اور دوسرے سرے کو لکڑی کی بار کے ہک سے باندھ لیں۔ دھاگے کو P_1 اور P_2 چرخیوں پر سے گذاریں۔

-4 لکڑی کی بار میں ارتعاش شروع کریں اور چیک کریں کہ ارتعاش کے دوران کوئی رگڑ کی قوت نہ ہو۔ 10 ارتعاش کا ٹائم اسٹاپ واچ کی مدد سے نوٹ کریں۔

-5 اب دونوں چرخیوں کے درمیان سے دھاگے کو کاٹ دیں۔ دھاتی گولی آزادانہ نیچے گرے گی اسی دوران جب بار اپنی عمودی حالت پر واپس آئے گی تو گولی اس سے ٹکرائے گی اور وہاں کاربن پیپر کے نیچے ایک سیاہ نشان لگ جائے گا بار پر گولی ٹکرانے کے نشان کی پوزیشن نوٹ کریں۔

-6 گولی کی ابتدائی اور انتہائی پوزیشن کی اونچائی h نوٹ کریں۔

-7 بار کے ارتعاش کا ٹائم پیریڈ معلوم کریں۔

-8 تجربے کو تین مرتبہ دہرائیں اور ہر مرتبہ وزن w کی پوزیشن تبدیل کرلیں۔

فارمولا کی مدد سے 'g' کی قیمت معلوم کریں۔

$$g = \frac{32h}{t^2}$$

مشاہدات:

نمبر شمار	گولی کے آزادانہ گرنے کی بلندی h cm	بار کے 10 ارتعاش کا وقت t sec	بار کا ٹائم پیریڈ $T = \frac{t}{10}$ sec	$g = \frac{32h}{t^2}$ cm / sec^2	اوسط g cm / sec^2
1					
2					
3					
4					

ثقلی اسراع کی فری فال طریقے سے معلوم کی گئی قیمت.........................

احتیاطیں (Precautions):

1- لکڑی کا بورڈ عموداً ہو اور چرخیاں بے رگڑ ہوں۔

2- لکڑی کی بار بورڈ کو چھوئے بغیر ارتعاش کرے۔

3- ارتعاشی حیطہ کم رکھیں۔

4- چرخیاں P_1 اور P_2 صاف ہوں تاکہ آزادی سے حرکت کریں۔

زبانی سوالات

سوال 1: ثقلی اسراع 'g' سے کیا مراد ہے؟

جواب: تمام اجسام چاہے ہلکے ہوں یا بھاری ایک یکساں اسراع سے نیچے گرتے ہیں اس اسراع کو ثقلی اسراع کہتے ہیں۔ اسے 'g' سے ظاہر کرتے ہیں اور اس کی قیمت 9.8 میٹر فی سیکنڈ فی سیکنڈ ہوتی ہے۔

سوال 2: وزن w کو لکڑی کی بار کے نچلے حصے سے کیوں باندھتے ہیں؟

جواب: وزن لگانے سے بار کا جمود (Inertia) بڑھ جاتا ہے اور بار زیادہ دیر تک ارتعاش کرتی رہتی ہے۔

تجربہ 6

حرکی رگڑ کا معیار (Coefficient of Sliding Friction) معلوم کریں۔

سامان (Apparatus): • ہموار افقی سطح بمعہ چرخی • لکڑی کا بلاک • پلڑا • اوزان • میٹر راڈ • دھاگہ اور اسپرنگ بیلنس۔

نظریہ (Theory):

رگڑ ایک ایسی قوت ہے جو دو اجسام کو آپس میں رگڑنے سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ دونوں اجسام کی سطحوں کے درمیان کھردرے پن کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔

اگر ہم حرکی بلاک میں لگاتار وزن ڈالتے جائیں گے اور ہر بار انتہائی رگڑ کی قوت کو نوٹ کریں گے تو ہمیں پتہ لگے گا کہ انتہائی رگڑ کی قوت کل وزن کے راست متناسب ہے۔ اور ان کا تناسب

$$= \frac{\text{انتہائی رگڑ کی قوت}}{\text{سطحوں کے درمیان عمودی ردِ عمل R}}$$

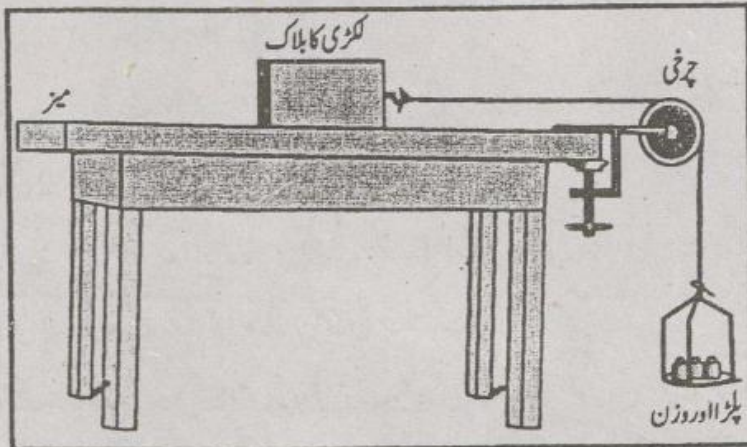
یہ تناسب انتہائی رگڑ کا معیار کہلاتا ہے۔ اور اسے μ سے ظاہر کرتے ہیں۔

$$\mu = \frac{F_s}{R}$$

طریقہ کار (Procedure):

1- اسپرنگ بیلنس کی مدد سے لکڑی کے بلاک اور پلڑے کا وزن معلوم کریں۔

2- ہموار افقی سطح اور چرخی کو ہموار میز پر اس طرح رکھیں کہ چرخی میز سے باہر کی جانب ہو۔

3- لکڑی کے بلاک کو ہموار سطح پر رکھیں۔

4- لکڑی کے بلاک کے ہک کو ایک مضبوط ڈوری کے ایک سرے سے باندھ دیں اور دوسرے سرے سے پلڑا باندھ کر ڈوری کو چرخی کے اوپر سے اس طرح گذاریں کہ پلڑا عموداً آزادانہ لٹک رہا ہو۔

5- پلڑے میں وزن بڑھاتے جائیں یہاں تک کہ بلاک آہستہ آہستہ حرکت کرنا شروع کرے۔

6- پلڑے میں ڈالے گئے وزن کی کمیت نوٹ کریں اور رگڑ کا معیار معلوم کریں۔

7- اوسط رگڑ کا معیار معلوم کریں۔

8- رگڑ کا معیار مندرجہ ذیل فارمولہ سے معلوم کریں۔

$\mu = \frac{F_s}{R}$ جبکہ F_s انتہائی رگڑ اور R عمودی ردِعمل کو ظاہر کرتا ہے۔

مشاہدات اور حسابی عمل

نمبر شمار	بلاک کا وزن m_1g	پلڑے میں رکھے ہوئے باٹوں کی کمیت m_2g	بلاک اور اس پر رکھے ہوئے باٹوں کا وزن $R = m_1g + m_2g$	پلڑے کا وزن m_3g	پلڑے میں رکھا ہوا وزن m_4g	پلڑے اور اس میں رکھے ہوئے باٹوں کا وزن $F_s = (m_3 + m_4)g$	رگڑ کا معیار $\mu = \frac{F_s}{R}$
1							
2							
3							
4							
5							

اوسط رگڑ کا معیار $(\mu) = \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{3} =$ ....

احتیاطیں (Precautions):

1- اسپرنگ کو لچک کی انتہائی حد سے زیادہ نہ کھینچیں۔

2- لکڑی کا پلڑا صاف ہونا چاہیئے۔

3- جیسے ہی بلاک حرکت میں آئے فوراً پلڑے کا وزن نوٹ کریں۔

زبانی سوالات:

سوال 1: رگڑ سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ قوت جو ایک جسم کو دوسرے جسم کی سطح پر پھسلنے سے روکتی ہے رگڑ کہلاتی ہے۔

سوال 2: رگڑ کے معیار سے کیا مراد ہے؟

جواب: حرکت پیدا کرنے والی انتہائی رگڑ F_s اور عمودی ردِعمل R کی نسبت کو رگڑ کا معیار کہتے ہیں اور اسے μ سے ظاہر کرتے ہیں۔

سوال 3: رگڑ کے معیار کا انحصار کن عوامل پر ہوتا ہے۔

جواب: رگڑ کے معیار کا انحصار عامل قوت، عمودی ردِعمل اور سطحوں کی نوعیت پر ہوتا ہے۔

تجربہ 7

دو ویکٹروں کا اگرافیکل طریقے سے حاصل ضرب گریوی سینڈ اپریٹس کے ذریعے معلوم کریں۔

سامان (Apparatus):

- گریوی سینڈ اپریٹس
- کھانچے دار باٹ ہینگر کے ساتھ
- میٹر راڈ
- مستوی آئینہ
- سفید کاغذ
- دھاگہ
- پینسل
- ربڑ
- شاقول

نظریہ (Theory):

ایسی مقدار جس کی وضاحت کے لیے عددی قیمت، سمت اور مناسب اکائی کی ضرورت ہو ویکٹر مقدار کہلاتی ہے۔ یاد رکھیں کہ سمیت کا تعین ایک ویکٹر کے لیے بہت ضروری ہے۔ بغیر سمت ہم ویکٹر کو بالکل نہیں سمجھ سکتے۔ ویکٹر کو ایک سیدھے خط سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ سیدھے خط کی لمبائی ویکٹر کی مقدار کو ظاہر کرتی ہے۔ اور سمت کے لیے ویکٹر کے آخری سرے پر تیر کا نشان لگاتے ہیں۔

طریقہ کار (Procedure):

1- گریوی سینڈ اپریٹس کو شاقول کی مدد سے میز پر عمودی حالت میں سیٹ کریں۔

2- ایک سفید کاغذ کو ڈرائنگ پنوں کی مدد سے بورڈ کے وسط میں لگائیں۔

3- مناسب لمبائی کے تین دھاگے لے کر ان کے سروں کو ایک نقطہ پر گرہ لگا کر اکٹھا باندھ دیں۔

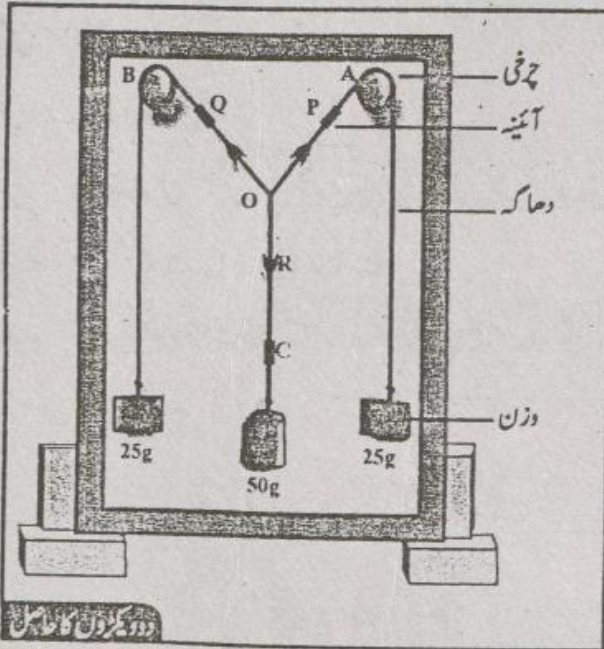
4- تینوں آزاد سروں پر ہینگر والے اوزان باندھ دیں اور انہیں R,Q,P سے ظاہر کریں۔

5- P اور Q وزن والے دھاگوں کو چرخیوں پر سے گذاریں جبکہ تیسرا وزن R بغیر چرخی، آزادانہ اور عموداً لٹکا رہے۔

6- اوزان کو اس طرح ترتیب دیں کہ وہ بورڈ کو بغیر چھوئے آزادانہ حرکت کر سکتے ہوں۔

7- مستوی آئینے کو دھاگوں کے نیچے رکھ کر آئینے کی مدد سے دھاگے کے نیچے نشان لگائیں۔

8- کاغذ کو ڈرائنگ بورڈ سے اتار کر میٹر راڈ کی مدد سے نشانات کو ملائیں۔ تین خطوط OB, OA اور OC نقطہ O پر ملیں گے۔ خطوط OB, OA اور OC تین قوتوں Q,P اور R کو ظاہر کرتے ہیں۔

9- Q,P اور R قوتوں کے لیے مناسب اسکیل مقرر کر کے اور نقطہ O کو مرکز مان کر OB, OA اور OC میں قطع کریں اور متوازی الاضلاع OABD مکمل کریں۔

-10 O اور D کو ملائیں OD کی پیمائش کریں اور اسے R سے ظاہر کریں۔

-11 اس تجربے کو اوزان P، Q اور R بدلتے ہوئے تین بار دھرائیں ہر بار OC مقدار میں OD کے برابر ہوگا۔

مشاہدات:

اسکیل ....

ثقلی اسراع 'g' = 9.8 m/Sec^2

R اور R′ میں فرق (R - R′)	حاصل قوت R	وتر OD کی لمبائی OD = R′	لمبائی اسکیل کے مطابق			وزن نیوٹن میں			نمبر شمار
			OC	OB	OA	R	Q	P	
									1
									2
									3
									4

احتیاطیں (Precautions):

-1 چرخیاں رگڑ سے مبرا ہوں۔

-2 دھاگوں اور اوزان کو بورڈ کے ساتھ چھونا نہیں چاہیے۔

-3 دھاگوں پر لگائی گئی گرہ کاغذ کے درمیان میں ہونی چاہیے۔

زبانی سوالات

سوال 1: ویکٹر مقدار کی تعریف کریں؟

جواب: وہ مقداریں جنہیں مکمل طور پر بیان کرنے کے لیے عددی قیمت کے ساتھ سمت کی بھی ضرورت ہو ویکٹر مقداریں کہلاتی ہیں۔

سوال 2: ویکٹر کو کس طرح ظاہر کیا جاتا ہے؟

جواب: ایک ویکٹر کو ہمیشہ خطِ مستقیم سے ظاہر کیا جاتا ہے خط کی لمبائی ویکٹر کی عددی قیمت اور تیر کا نشان ویکٹر کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔

تجربہ 8

ایک میٹر راڈ کو ویج (فانہ) پر متوازن کر کے معیار اثر کے اصول (Principle of Moment) کو ثابت کریں۔

سامان (Apparatus):

- میٹر راڈ ، ویج (فانہ) ، اسٹینڈ ، دھاگہ اور اوزان۔

نظریہ (Theory):

کسی قوت کے جسم کو گھمانے کے اثر کو قوت کا معیار اثر (Moment) یا ٹارک (Torque) کہتے ہیں۔

معیار اثر = قوت x معیار کا بازو

تمام ساعت وار (Clockwise) ٹارک کا مجموعہ تمام غیر ساعت وار (Anti clockwise) ٹارک کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔

معیار اثر کی دو قسمیں ہیں۔

1- ساعت وار (Clockwise):

جب کوئی قوت کسی جسم کو گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں گھمائے تو اسے ساعت وار (Clockwise) ٹارک یا مومنٹ کہا جاتا ہے۔

2- غیر ساعت وار (Anti clockwise)

جب کوئی قوت کسی جسم کو گھڑی کی سوئیوں کے مخالف سمت میں گھمائے تو اسے غیر ساعت وار (Anti Clockwise) ٹارک کہا جاتا ہے۔

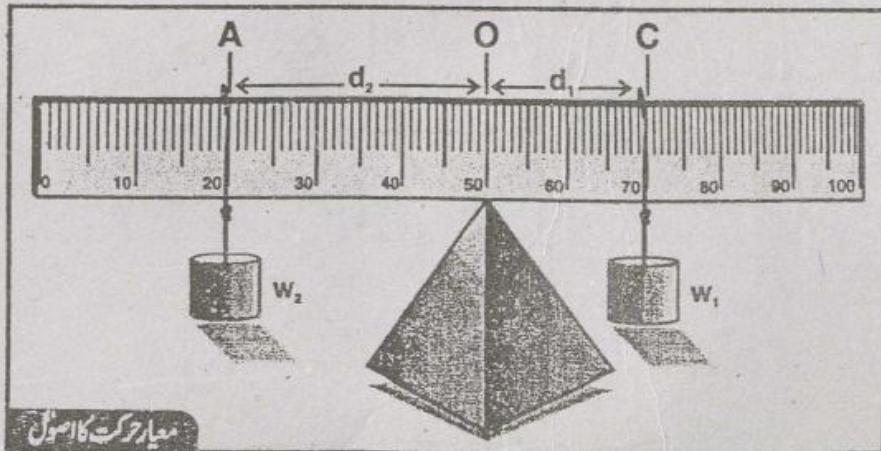
طریقہ کار (Procedure):

1- میٹر راڈ کو ویج (فانہ) پر اس طرح متوازن کریں کہ اس کا مرکز ثقل 50 سم پر ہو۔ اور اس کو O سے ظاہر کریں۔

2- میٹر راڈ کے ایک طرف ایک باٹ جس کا وزن $w_1 = 20$ گرام ہو لٹکائیں۔

3- میٹر راڈ کے دوسری طرف ایک اور وزن $w_2 = 20$ گرام اس طرح لٹکائیں کہ میٹر راڈ اپنے مرکز ثقل پر متوازن ہو جائے۔

4- باٹ کی پوزیشن بدل کر اور دوسرے باٹ لے کر میٹر راڈ کو متوازن کریں۔

5- ساعت وار اور غیر ساعت وار ٹارک یا موومنٹ معلوم کریں۔ ہم دیکھیں گے کہ ساعت وار ٹارک اور غیر ساعت وار ٹارک برابر ہونگے۔

مشاہدات:

میٹر راڈ کا مرکز ثقل = 0 = 50 سینٹی میٹر

نمبر شمار	میٹر راڈ پر وزن W_1 کی پوزیشن	مرکز ثقل سے وزن W_1 کا فاصلہ C.G = X	میٹر راڈ پر وزن W_2 کی پوزیشن	مرکز ثقل سے وزن W_2 کا فاصلہ C.G = Y	W_1 x X ساعت وار ٹارک	W_2 x Y غیر ساعت وار ٹارک
1						
2						
3						

نتیجہ: ساعت وار ٹارک = غیر ساعت وار ٹارک

احتیاطیں (Precautions):

1- مرکز ثقل صحیح ہونا چاہیے۔

2- تجربے کے دوران میٹر راڈ کے مرکز ثقل کو تبدیل نہ کریں۔

3- تجربہ ایسی جگہ کریں جہاں ہوا تجربہ پر اثر انداز نہ ہو۔

زبانی سوالات

سوال 1: معیار اثر سے کیا مراد ہے؟

جواب: کسی قوت کے کسی جسم کو ایک نقطے پر گھمانے کو ٹارک یا معیار اثر کہتے ہیں۔

سوال 2: ساعت وار (Clockwise) معیار اثر سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایسی قوت کا معیار جو کسی جسم کو گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں گھمائے تو اسے ساعت وار معیار اثر کہتے ہیں۔

سوال 3: معیار اثر کا اصول کیا ہے؟

جواب: تمام ساعت وار ٹارک یا معیار اثر کا مجموعہ تمام غیر ساعت وار ٹارک کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔

تجربہ 9

سطح مائل کا میکانی مفاد معلوم کریں۔

سامان (Apparatus):

- سطح مائل چرخی کے ساتھ ، اوزان کا بکس ، لکڑی کا بلاک ، دھاگہ اور پلڑا۔

نظریہ (Theory):

کسی بھاری وزن کو اٹھا اوپر اٹھانا زیادہ مشکل ہے جب کہ یہی وزن سطح مائل کے ذریعے آسانی کے ساتھ اوپر اٹھایا جا سکتا ہے۔ وزنی بکس اور ڈرم اکثر ٹرکوں پر سطح مائل کے ذریعے چڑھائے جاتے ہیں۔ اگر سطح مائل پر کسی جسم کے وزن کو اس کے اجزا میں تحلیل کریں تو عمودی جز WCosθ سطح کے نارمل ردعمل R کو متوازن کرتا ہے۔ جبکہ متوازی جز WSinθ، جسم کو نیچے کی سمت حرکت دیتا ہے عامل قوت P، WSinθ کو متوازن کرتی ہے۔

سطح مائل کے لیے

وزن x وزن کا طے کردہ فاصلہ = قوت x قوت کا طے کردہ فاصلہ

$$\text{پس میکانی مفاد} = \frac{\text{وزن}}{\text{قوت}} = \frac{\text{قوت کا طے کردہ فاصلہ}}{\text{وزن کا طے کردہ فاصلہ}} = \frac{l}{h}$$

جبکہ l سطح مائل کی لمبائی اور h اونچائی کو ظاہر کرتا ہے۔

طریقہ کار (Procedure):

1- سطح مائل کو میز کی ہموار سطح پر اس طرح رکھیں کہ وہ میز کی سطح سے 20 ڈگری کا زاویہ بنائے۔

2- دھاگے کا ایک سرا پلڑے کے ساتھ اور دوسرا سرا لکڑی کے تختے کے ہک کے ساتھ باندھیں۔

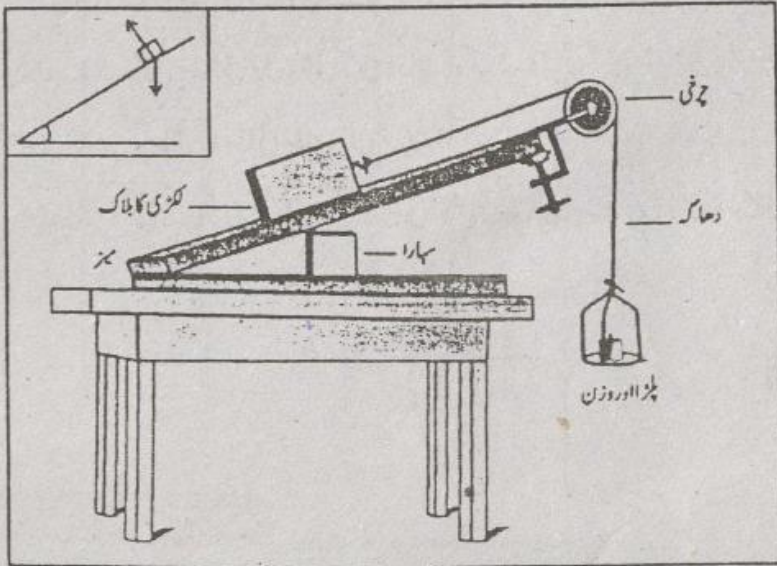
3- اس دھاگے کو سطح مائل کی چرخی پر سے گذاریں۔

4- پلڑے میں وزن رکھنا شروع کریں اور اس وقت تک وزن بڑھاتے جائیں جب تک کہ لکڑی کا بلاک سطح مائل پر حرکت کرنا شروع کرے۔

5- پلڑے میں موجود وزن اور لکڑی کے بلاک کا وزن نوٹ کریں۔

6- سطح مائل کا زاویہ تبدیل کریں اور تجربہ دہرائیں۔

7- اگر زاویہ θ براہ راست نہ ناپا جاسکے تو سطح مائل کی لمبائی اور اونچائی ناپ لیں۔

مشاہدات اور حسابی عمل

نمبر شمار	لکڑی کے بلاک کا وزن P	پلڑے کا وزن W	سطح مائل کی کل لمبائی l cm	سطح مائل کی کل اونچائی h cm	میکانی مفاد = $\frac{l}{h}$
1					
2					
3					

اوسط میکانی مفاد = ...

احتیاطیں (Precautions):

1- ڈھلوان سطح یا سطح مائل ہموار اور صاف ہو۔

2- دھاگہ لچک دار نہ ہو۔

3- سطح مائل کا زاویہ چھوٹا ہو۔

زبانی سوالات

سوال 1: سطح مائل کیا ہے؟

جواب: جب کوئی تختہ یا کوئی اور چیز اس طرح سے رکھی جائے کہ وہ ڈھلوان کا کام دے تو اسے سطح مائل کہتے ہیں۔

سوال 2: میکانی مفاد کیا ہے؟

جواب: کسی مشین سے اٹھائے گئے وزن اور لگائی گئی قوت کی نسبت کو میکانی مفاد کہتے ہیں۔

سوال 3: میکانی مفاد کی اکائی کیا ہے؟

جواب: میکانی مفاد کی کوئی اکائی نہیں ہوتی کیونکہ یہ دو ایک جیسی مقداروں کی نسبت ہوتی ہے۔

سوال 4: سطح مائل کا میکانی مفاد بیان کریں؟

جواب: سطح مائل کی لمبائی l اور سطح مائل کی اونچائی h میں نسبت کو سطح مائل کا میکانی مفاد کہتے ہیں۔

$$\text{میکانی مفاد} = \frac{l}{h}$$

تجربہ 10

ساکن اور متحرک چرخی کا میکانی مفاد معلوم کریں۔

سامان (Apparatus): (ساکن چرخی کے لیے)

- ساکن چرخی ، دو پلڑے ، دھاگہ ، اوزان بکس ، میٹر راڈ ، اسپرنگ بیلنس ، اور اسٹینڈ۔

نظریہ (Theory):

چرخی ایک جھری دار پہیہ ہے جو ایک فریم میں لگا ہوتا ہے اس پر سے ایک رسی یا دھاگہ گزارا جاتا ہے۔ پہیہ دھرے (Axle) کے گرد گردش کر سکتا ہے۔ اگر چرخی کو مضبوط بیم یا چھت سے اس طرح لٹکا یا جائے کہ وہ حرکت نہ کر سکے تو ایسی چرخی ساکن چرخی کہلاتی ہے۔

ایک ہموار اور بے رگڑ چرخی کا میکانی مفاد = $\frac{W}{P} = 1$

طریقہ کار (Procedure):

ساکن چرخی کا میکانی مفاد

1- ساکن چرخی کو شکل کے مطابق اسٹینڈ سے لٹکا دیں۔
2- ایک میٹر راڈ چرخی کے اسٹینڈ کے ساتھ عموداً لگائیں۔
3- دھاگے یا ڈوری کے دونوں سروں سے پلڑے باندھ کر چرخی پر سے گذاریں
4- پلڑوں کو A اور B سے ظاہر کریں۔
5- اسٹینڈ پر لگی ہوئی میٹر راڈ سے پلڑوں A اور B کی پوزیشن نوٹ کریں۔
6- اب کچھ وزن پلڑے A میں ڈالیں جس کی وجہ سے پلڑا A نیچے کی طرف حرکت کرے گا۔ جب پلڑے کی حرکت رک جائے تو پلڑے A کی پوزیشن نوٹ کریں۔
7- جیسے ہی پلڑا A نیچے کی طرف حرکت کرے گا تو پلڑا B اوپر کی جانب حرکت کرے گا۔
8- پلڑوں میں وزن بتدریج بڑھا کر تجربہ دہرائیں۔

مشاہدات اور حسابی عمل

ثقلی اسراع g = 9.8 میٹرفی سیکنڈ فی سیکنڈ

نمبر شمار	پلڑے A اور اس میں رکھے گئے باٹوں کا وزن W_A	پلڑے B کا وزن W_B	پلڑے A کا طے کردہ فاصلہ d_1	پلڑے B کا طے کردہ فاصلہ d_2	لوڈ $W_A \times d_1$	قوت/ایفرٹ $W_B \times d_2$	میکانی مفاد = لوڈ/قوت $M.A = \frac{W_A d_1}{W_B d_2}$

اوسط میکانی مفاد =.............................

سامان (Apparatus): (متحرک چرخی کے لیے)

• متحرک چرخی • ساکن چرخی • دو پلڑے • دھاگہ • اوزان بکس • میٹر راڈ • اسپرنگ بیلنس۔

متحرک چرخی کا میکانی مفاد

نظریہ (Theory):

متحرک چرخی میں سے گذرنے والے دھاگے یا ڈوری کا ایک سرا کسی مضبوط سہارے کے ساتھ باندھ دیا جاتا ہے۔ اور ڈوری کے دوسرے سرے پر اوپر کی جانب قوت (effort) لگائی جاتی ہے۔ جس کے نتیجے میں وزن (Load) اوپر کی طرف اٹھتا ہے۔

طریقہ کار (Procedure):

1- چرخی کو اسٹینڈ سے لگائیں۔

2- ایک ڈوری لیں اور اس کا ایک سرا ساکن چرخی کے ہک سے باندھیں دوسرا سرا متحرک چرخی کے نیچے سے گذار کر ساکن چرخی کے اوپر سے گذاریں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

3- پلڑوں کو A اور B سے ظاہر کریں۔

4- پلڑے B کو متحرک چرخی سے اور پلڑے A کو ڈوری کے دوسرے سرے سے باندھیں۔

5- پلڑے B میں کچھ وزن ڈالیں پس پلڑے B اور اس میں موجود باٹ کے وزن کا مجموعہ وزن L (Load) کے برابر ہوگا۔

6- اب پلڑے A میں کچھ وزن ڈالیں یہاں تک کہ پلڑا A نیچے کی طرف حرکت شروع کردے۔

7- پلڑے میں موجود وزن W_A نوٹ کریں اور وزن (Load) کے ساتھ پلڑے A کی پوزیشن نوٹ کریں۔

مشاہدات اور حسابی عمل

$$\text{متحرک چرخی کا میکانی مفاد} = \frac{\text{وزن (Load)}}{\text{قوت (effort)}}$$

نمبر شمار	پلڑے A اور اس میں رکھے گئے باٹوں کا وزن $W_2 = W_A + W$	پلڑے B اور اس میں رکھے گئے باٹوں کا وزن $W_1 = W_B + W$	وزن(Load) W_1	قوت(Effort) W_2	میکانی مفاد = $\frac{\text{وزن}}{\text{قوت}}$
1					
2					
3					

اوسط میکانی مفاد = ...

احتیاطیں (Precautions):

1- ڈوری / دھاگہ مضبوط ہو اور لچکدار نہ ہو۔

2- دھاگہ چرخی کی جھری میں سے گذاریں۔

3- استعمال سے پہلے چرخی کو تیل لگائیں۔

زبانی سوالات

سوال 1: چرخی کیا ہوتی ہے۔

جواب: چرخی ایک جھری دار پہیہ ہے جو ایک فریم میں لگا ہوتا ہے جو ایک محور پر گھومتا ہے۔

سوال 2: چرخی کی کتنی اقسام ہیں؟

جواب: چرخی کی دو قسمیں ہیں۔

1- ساکن چرخی 2- متحرک چرخی

سوال 3: ساکن چرخی کا میکانی مفاد 1 کیوں ہے؟

جواب: کیونکہ لگائی گئی قوت (Effort) اٹھائے گئے وزن (Load) کے برابر ہوتی ہے۔

سوال 4: متحرک چرخی کا میکانی مفاد کیا ہے؟

جواب: متحرک چرخی کا میکانی مفاد = $\frac{2E}{E} = 2$

سوال 5: ساکن چرخی اور متحرک چرخی میں کیا فرق ہے۔

جواب: ساکن چرخی میں وزن (Load) = قوت (Effort)

اور متحرک چرخی میں وزن (Load) = 2 قوت (Effort)

تجربہ 11

ہیلیکل اسپرنگ پر وزن (Load) اور لمبائی میں اضافے کے تعلق کو گراف کے ذریعے ظاہر کریں۔

سامان (Apparatus):

- ہیلیکل اسپرنگ بمعہ اسٹینڈ • میٹر راڈ • اوزان • پلڑا • اور گراف پیپر

نظریہ (Theory):

جب ہیلیکل اسپرنگ کے پلڑے میں وزن ڈالا جاتا ہے تو اسپرنگ کی لمبائی بڑھ جاتی ہے۔ ہک (Hook) کے قانون کے مطابق وزن (Load) اور اسپرنگ کی لمبائی میں اضافے میں راست تناسب پایا جاتا ہے بشرطیکہ لچک کی حد قائم رہے۔

وزن (load) α لمبائی میں اضافہ

$$Mg = Kx$$

بوجھ اور لمبائی میں اضافے کا تعلق

جبکہ k اسپرنگ کا مستقل ہے۔

طریقہ کار (Procedure):

1- ہیلیکل اسپرنگ کو اسٹینڈ کے ساتھ عموداً لٹکائیں اور اسپرنگ کے نچلے سرے سے پلڑا لٹکا دیں۔

2- پلڑے کے ساتھ افقی حالت میں ایک سوئی لگا دیں جو میٹر راڈ پر آزادانہ عموداً حرکت کر سکے۔

3- پلڑے میں وزن ڈالیں اور سوئی کی میٹر راڈ پر پوزیشن نوٹ کریں۔

4- پلڑے میں وزن بڑھاتے جائیں اور ہر بار اسپرنگ کی لمبائی میں اضافہ کو نوٹ کریں۔

5- اسی طرح پلڑے میں سے وزن نکالنا شروع کریں اور اسپرنگ کی لمبائی میں کمی کو نوٹ کریں۔

6- اس طرح آپ کو وزن (Load) اور لمبائی میں اضافے کے درمیان تعلق معلوم ہو جائے گا۔

7- کم از کم چھ ریڈنگ لیں۔ اور وزن اور لمبائی میں اضافے کے درمیان گراف بنائیں۔

مشاہدات:

ثقلی اسراع 'g' = $9.8 m/Sec^2$ یا $980 cm/Sec^2$

نمبر شمار	پلڑے کا وزن (Load)	لوڈ بڑھانے پر لمبائی میں اضافہ l_1	لوڈ گھٹانے پر لمبائی میں کمی l_2	اوسط لمبائی میں اضافہ $l_3 = \frac{l_1 + l_2}{2}$	لمبائی میں اضافہ $l = l_3 - l_2$
1	20mg x g				
2	40mg x g				
3	60mg x g				
4	80mg x g				
5	100mg x g				

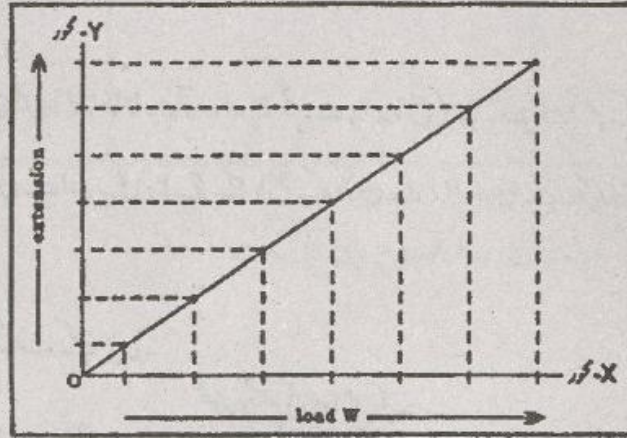
وزن (لوڈ) اور لمبائی میں اضافے کے درمیان گراف کے لیے۔

1- مناسب اسکیل چنیں

2- وزن (لوڈ) W کو x- محور پر رکھیں۔

3- لمبائی میں اضافے کو y- محور پر رکھیں۔

4- ہر نقطہ اخذ کی گئی قیمت کے مطابق لگائیں اور انہیں آپس میں ملا دیں۔

5- وہ ایک خط مستقیم ہوگا۔

نتیجہ: خط مستقیم سے ظاہر ہوتا ہے کہ وزن (لوڈ) اور لمبائی میں اضافے کے درمیان راست تناسب پایا جاتا ہے۔

احتیاطیں (Precautions):

1- اسپرنگ حالت سکون میں ہو جب ریڈنگ لی جائے۔

2- سوئی میٹر راڈ پر آزادانہ حرکت کرے۔

3- پلڑے میں وزن آہستہ سے رکھیں۔

4- اسپرنگ لچک کی حد عبور نہ کرے۔

زبانی سوالات

سوال 1: ہیلیکل اسپرنگ کیا ہے؟

جواب: ایسا اسپرنگ جو میٹر راڈ کے ساتھ عموداً لٹکایا جائے ہیلیکل اسپرنگ کہلاتا ہے۔

سوال 2: ہک کا قانون بیان کریں۔

جواب: کسی جسم پر عمل کرنے والی قوت اور اس کے نتیجے میں پیدا ہونے والی توسیع میں راست تناسب پایا جاتا ہے۔

سوال 3: لچک کیا ہوتی ہے؟

جواب: کسی جسم میں پیدا ہونے والا بگاڑ جو کسی قوت کے لگنے سے پیدا ہو اور قوت کے ہٹ جانے سے ختم ہو جائے لچک کہلاتا ہے۔

تجربہ 12

پانی سے مقابلتاً بھاری شے کی کثافت اصول ارشمیدس کے ذریعے معلوم کریں۔

سامان (Apparatus):

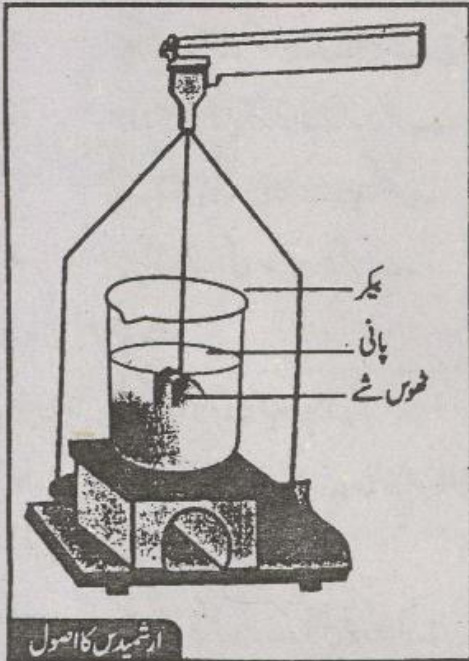
- طبعی ترازو ، لکڑی کی چوکی ، بیکر ، دھاگہ ، ٹھوس شے اور اوزان۔

نظریہ (Theory):

جب کسی شے یا جسم کو مائع میں ڈبویا جاتا ہے تو وہ اپنے حجم کے برابر مائع کو ہٹاتا ہے اور جسم کے وزن میں کمی واقع ہو جاتی ہے۔ جسم کے وزن میں کمی اچھال کی قوت کی وجہ سے ہوتی ہے اور یہ کمی ہٹائے گئے مائع کے وزن کے برابر ہوتی ہے۔ آبدوزیں اور بحری جہاز وغیرہ اصول ارشمیدس کے تحت بنائے جاتے ہیں۔

کمیت اور حجم کی نسبت کو کثافت کہتے ہیں۔

$$\text{کثافت (D)} = \frac{\text{ٹھوس جسم کی ہوا میں کمیت}}{\text{پانی میں کمیت / وزن میں کمی}}$$

طریقہ کار (Procedure):

1- ٹھوس شے کو ترازو کے پلڑے میں رکھ کر اس کا وزن کریں یہ ہوا میں ٹھوس شے کا وزن ہوگا۔

2- لکڑی کی چوکی کو پلڑے میں اس رکھیں کہ چوکی پلڑے کو نہ چھوئے۔

3- پانی سے 2/3 حصے بھرا ہوا بیکر چوکی پر رکھیں اور دھاگے کی مدد سے ٹھوس جسم کو پانی میں آزادانہ لٹکا دیں اس طرح سے کہ ٹھوس جسم بیکر کے کسی حصے کو نہ چھو رہا ہو۔

4- پانی میں ڈوبے ہوئے ٹھوس جسم کا وزن کرلیں۔

5- وزن میں کمی معلوم کریں = ٹھوس جسم کا ہوا میں وزن — ٹھوس جسم کا پانی میں وزن۔

6- دیے ہوئے فارمولہ کی مدد سے ٹھوس شے کی کثافت معلوم کریں۔

ارشمیدس کا اصول

$$\text{کثافت} = \frac{\text{ٹھوس شے کا ہوا میں وزن}}{\text{پانی میں جسم کے وزن میں کمی}} \times \text{کمرے کے درجہ حرارت پر پانی کی کثافت}$$

مشاہدات اور حسابی عمل

کمرے کے درجہ حرارت پر پانی کی کثافت = ... g/cm^3

نمبر شمار	ٹھوس جسم کا ہوا میں وزن W_1	ٹھوس جسم کا پانی میں وزن W_2	وزن میں کمی $W_1 - W_2 = W_3$

ٹھوس جسم کی کثافت = $\frac{W_1}{W_2}$ x کمرے کے درجہ حرارت پر پانی کی کثافت

= g/cm^3 ....

احتیاطیں (Precautions):

1- ٹھوس جسم پانی میں حل پذیر نہ ہو۔

2- وزن کرتے وقت ترازو کا شوکیس بند رکھیں۔

3- ٹھوس جسم بیکر کی سطح کو نہ چھوئے۔

زبانی سوالات

سوال 1: کثافت کیا ہے؟

جواب: کمیت اور اکائی حجم کی نسبت کو کثافت کہتے ہیں۔

سوال 2: اصول ارشمیدس بیان کریں۔

جواب: کسی جسم کو کسی مائع میں ڈبونے پر جسم اپنے وزن میں ہٹائے گئے مائع کے وزن کے برابر کمی محسوس کرتا ہے۔ اسے اصول ارشمیدس کہتے ہیں۔

سوال 3: اچھال کیا ہے؟

جواب: جب کسی ٹھوس شے کو مائع میں ڈبویا جاتا ہے تو مائع اس شے پر اوپر کی جانب ایک قوت لگاتا ہے۔ اس قوت کو اچھال کی قوت کہتے ہیں۔

سوال 4: وجہ بتایئے: لوہے کی سوئی پانی میں فوراً ڈوب جاتی ہے جبکہ لکڑی کا تنکا تیرتا رہتا ہے۔

جواب: کیونکہ سوئی کا وزن پانی کی اچھال کی قوت سے زیادہ ہوتا ہے اس لیے وہ ڈوب جاتی ہے۔ جبکہ لکڑی کے تنکے کا وزن پانی کی اچھال کی قوت سے کم ہوتا ہے اس لیے وہ تیرتا رہتا ہے۔

تجربہ نمبر 13

کسی ٹھوس شے کی آمیزے کے طریقے سے پولسٹرائن کپ کے ذریعے حرارت مخصوصہ معلوم کرنا۔

سامان:(Apparatus)

- ہپسومیٹر
- پولسٹرائن کپ
- اسپرٹ لیمپ یا برنر
- تھرمامیٹر
- اوزان
- طبعی ترازو

اور سیسے کے چھرے۔

طریقہ کار(Procedure):

1- سیسے کے چھروں کو ہپسومیٹر (Hypsometer) کی ٹیسٹ ٹیوب میں ڈال دیں اور ٹیسٹ ٹیوب کو اس طرح رکھیں کہ اس کا نچلا حصہ پانی کی سطح کے اوپر ہو۔

2- اب ایک تھرمامیٹر ٹیسٹ ٹیوب میں اس طرح لگائیں کہ تھرمامیٹر کا بلب سیسے کے چھروں کے اندر ہو۔

3- ہپسومیٹر کو گرم کرنا شروع کردیں یہاں تک کہ پانی کھولنا شروع کردے۔

4- چھروں کا درجہ حرارت نوٹ کریں۔

5- اب پولسٹرائن کپ بمعہ ڈھکن اور ھلانی لیں اور اس کا وزن نوٹ کریں۔

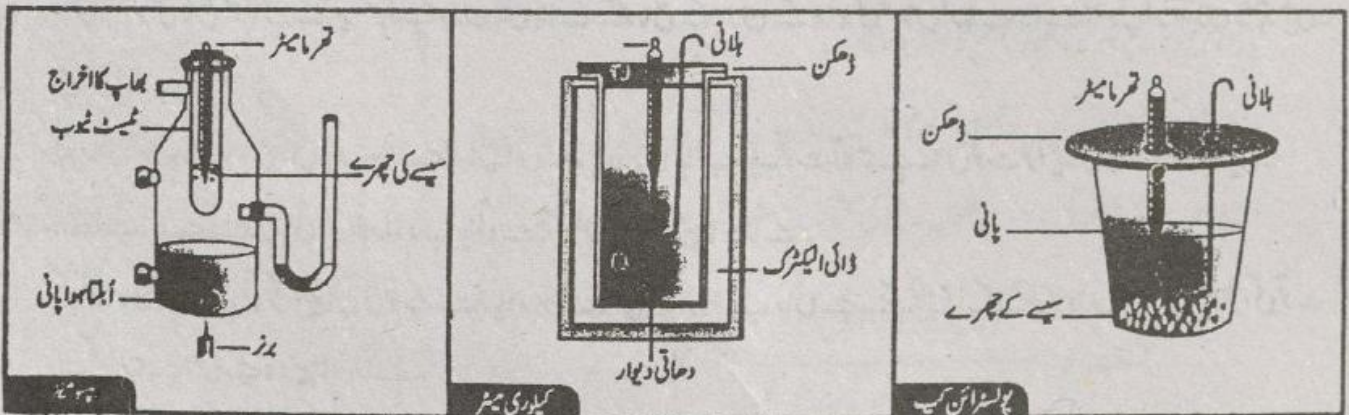
6- پولسٹرائن کپ کو تقریباً 1/2 ٹھنڈے پانی سے بھرلیں اور دوبارہ وزن کریں۔

7- پولسٹرائن کپ کے اندر تھرمامیٹر لگا کر پانی کا درجہ حرارت نوٹ کریں۔

8- اب ہپسومیٹر میں لگی ہوئی ٹیسٹ ٹیوب میں سے سیسے کے چھروں کو جلدی سے پانی میں ڈال دیں۔

9- پولسٹرائن کپ میں پانی اور سیسے کے چھروں کے آمیزے کو ہلانی سے ہلاتے جائیں یہاں تک کہ درجہ حرارت یکساں ہوجائے اور مزید تبدیل نہ ہو۔

10- پولسٹرائن کپ میں موجود آمیزے کا دوبارہ درجہ حرارت معلوم کریں۔ اور پولسٹرائن کپ بمعہ ڈھکن اور ہلانی، پانی اور ٹھوس چیز کا دوبارہ وزن کریں۔

11- فامولے کی مدد سے سیسے کی حرارت مخصوصہ معلوم کریں

مشاہدات:

پولسٹرائن کپ کی کمیت بمعہ ڈھکن اور ہلانی = m_1 = ------------گرام

پولسٹرائن کپ کی کمیت بمعہ ڈھکن، ہلانی اور پانی = m_2 = ------------گرام

پانی کی کمیت = $M_1 = m_2 - m_1$ = ------------گرام

پولسٹرائن کپ کی کمیت بمعہ ڈھکن، ہلانی، پانی اور سیسے کے ٹکڑے = m_3 = ------------گرام

سیسے کے ٹکڑوں کی کمیت = $M_2 = m_3 - m_2$ ------------

پولسٹرائن کپ اور پانی کا ابتدائی درجۂ حرارت = t_1 = ------------سینٹی گریڈ

سیسے کے ٹکڑوں کا کپ میں ڈالنے سے پہلے کا درجۂ حرارت = t_2 = ------------سینٹی گریڈ

پانی اور سیسے کے ٹکڑوں کے آمیزے کا درجہ حرارت = t_3 = ------------سینٹی گریڈ

پانی اور پولسٹرائن کپ کے درجۂ حرارت میں اضافہ = $(t_3 - t_1) = T_1$ = ------------سینٹی گریڈ

سیسے کے ٹکڑوں کے درجۂ حرارت میں کمی = $(t_2 - t_3) = T_2$ = ------------سینٹی گریڈ

پانی کی حرارت مخصوصہ = $C_1 = 4.2\ J/gm^oC$

سیسے کے ٹکڑوں کی حرارت مخصوصہ = C_2 = ------------؟

$M_2 C_2 T_2$ = سیسے کے ٹکڑوں کی خارج کردہ حرارت۔

$M_1 C_1 T_1$ = پانی کی جذب کردہ حرارت۔

مبادلہ حرارت کے قانون کے مطابق

پانی کی جذب کردہ حرارت = سیسے کے ٹکڑوں کی خارج کردہ حرارت

$$M_2 C_2 T_2 = M_1 C_1 T_1$$

$$C_2 = \frac{M_1 C_1 T_1}{M_2 T_2}$$

C_2 = -------------------- J/gm^oC

C_2 = ---------------------- $\times 1000\ J/Kg^oC$

پس سیسے کے ٹکڑوں کی حرارت مخصوصہ = ... J/Kg^oC

احتیاطیں (Precautions):

1- ٹیسٹ ٹیوب میں تھرمامیٹر کے بلب کو سیسے کے ٹکڑوں کے اندر ہونا چاہئے۔

2- سیسے کے ٹکڑوں کو گرم کرنے کے بعد فوراً کیلوری میٹر کے پانی میں ڈال دیں۔

3- آمیزے کا درجہ حرارت اس وقت نوٹ کریں جب درجۂ حرارت مزید کم ہونا ختم ہو جائے۔

4- تھرمامیٹر احتیاط سے اور درست استعمال کریں۔

زبانی سوالات

سوال 1: حرارت مخصوصہ کی تعریف کریں۔

جواب: حرارت کی وہ مقدار جو ایک کلوگرام کمیت کے جسم کو 1^oC تک گرم کرنے کے لیے درکار ہو حرارت مخصوصہ کہلاتی ہے۔

سوال 2: حرارت مخصوصہ کی اکائی کیا ہوتی ہے؟

جواب: حرارت مخصوصہ کی اکائی جول فی کلوگرام فی ڈگری سینٹی گریڈ یعنی J/Kg^oC ہے۔

سوال 3: پولسٹرائن کپ کی حرارت مخصوصہ کیا ہوتی ہے؟

جواب: پولسٹرائن کپ کی حرارت مخصوصہ صفر ہوتی ہے۔ کیونکہ یہ پلاسٹک کی ایک قسم ہے جو حرارت جذب نہیں کرتی۔

تجربہ 14

برف کو پہلے پانی اور بھاپ میں تبدیل کرنا اور درجہ حرارت اور وقت کا گراف بنائیں۔

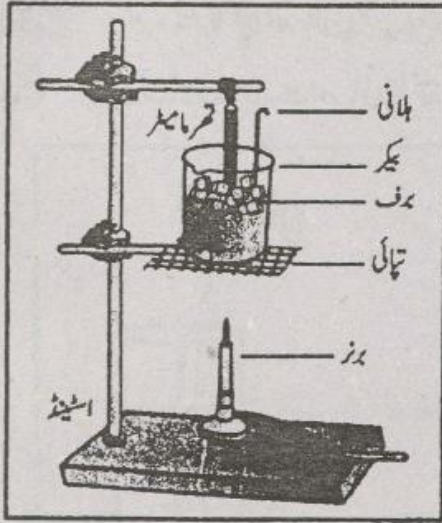
سامان (Apparatus):

- تھرمامیٹر
- برف
- بیکر
- اسپرٹ لیمپ یا برنر
- اسٹاپ واچ
- گراف پیپر اور اسٹینڈ۔

نظریہ (Theory):

حرارت توانائی کی ایک قسم ہے اور یہ ہمیشہ گرم اجسام سے ٹھنڈے اجسام کی طرف بغیر کوئی کام کیے حرکت کرتی ہے۔ لیکن حرارت کو کچھ کام کر کے ٹھنڈے جسم سے گرم جسم کی طرف حرکت دی جاسکتی ہے۔

جب تک برف پانی میں تبدیل نہیں ہوتی اس کا درجہ حرارت نہیں بدلتا۔ اسی طرح جب مائع گیس میں تبدیل ہوتا ہے تو اُبلتے ہوئے پانی کا درجہ حرارت بھی مستقل رہتا ہے۔ جو کہ $100^{o}C$ ہے۔

طریقہ کار (Procedure):

1- برف کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں سے بیکر کو بھرلیں اور اسے اسٹینڈ پر رکھیں۔

2- تھرمامیٹر کو بیکر میں اس طرح رکھیں کہ تھرمامیٹر کا بلب برف کے ٹکڑوں میں دب جائے۔

3- اسپرٹ لیمپ کو اسٹینڈ کے نیچے رکھیں اور بیکر کو آہستہ آہستہ گرم کریں۔

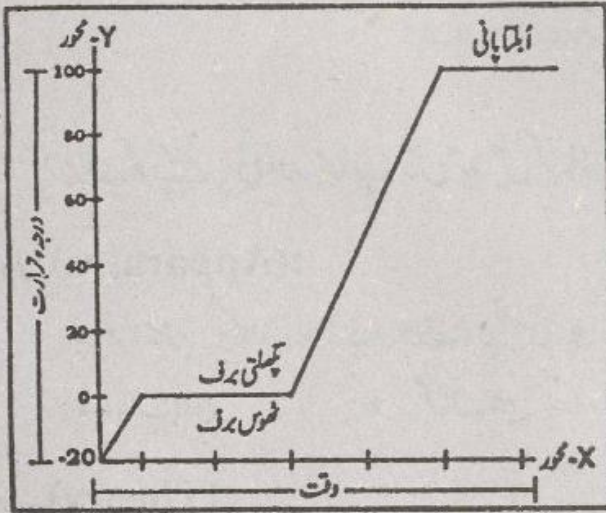
4- اسٹاپ واچ کو چلا دیں اور ہر دو منٹ بعد بیکر کا درجہ حرارت نوٹ کریں۔

5- اس وقت تک درجہ حرارت نوٹ کریں جب تک کہ تمام برف پانی میں تبدیل نہ ہو جائے۔

6- برف کے پانی میں تبدیل ہونے کے دوران درجہ حرارت میں کوئی تبدیلی نہیں آتی۔ اگر ہم درجہ حرارت بڑھاتے جائیں تو پانی کا درجہ حرارت بڑھنا شروع ہو جائے گا اور $100^{o}C$ پر پانی اُبلنا شروع ہو جائے گا۔

7- اگر ہم اُبلتے ہوئے پانی کو مزید گرم کریں گے تو پانی بھاپ میں تبدیل ہو جائے گا اور درجہ حرارت $100^{o}C$ ہی رہے گا جب تک کہ تمام پانی بھاپ میں تبدیل نہ ہو جائے۔

8- درجہ حرارت اور وقت کے درمیان گراف بنائیں۔

No	Time in Min	Temperature
1		
2		
3		
4		

احتیاطیں (Precautions):

1- برف کو کم درجہ حرارت پر گرم کریں۔

2- برف کو پگھلنے کے دوران ہلاتی سے ہلاتے رہیں۔

3- بھاپ کا درجہ حرارت لینے کی کوشش نہ کریں۔

زبانی سوال

سوال 1: نقطۂ پگھلاؤ سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ درجۂ حرارت جس پر کوئی ٹھوس جسم مائع میں تبدیل ہو جائے اس کو ٹھوس کا نقطۂ پگھلاؤ کہتے ہیں۔ مختلف ٹھوس اجسام کا نقطۂ پگھلاؤ مختلف ہوتا ہے۔

سوال 2: نقطۂ کھولاؤ سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ درجۂ حرارت جس پر کوئی مائع اُبلنا شروع کرے اس مائع کا نقطۂ کھولاؤ کہلاتا ہے۔ مختلف مائعات کا نقطۂ کھولاؤ مختلف ہوتا ہے۔

سوال 3: تھرمامیٹر کا نچلا اور بالائی مقررہ نقطہ بیان کریں؟

جواب: برف کا درجہ حرارت اور پانی کا نقطہ کھولاؤ مرکزی تھرمامیٹر کا بالترتیب نچلا اور بالائی مقررہ نقاط ہوتے ہیں۔

تجربہ 15

درجہ دار سلنڈر میں پانی کے حجم اور اونچائی کے درمیان گراف بنانا۔

سامان:(Apparatus) : درجہ دار سلنڈر سنٹی میٹر اسکیل، بیکر ربڑبینڈ

نظریہ (Theory): اگر دو مقداروں میں بیک وقت اضافہ یا کمی واقع ہو۔ تو ان میں راست تناسب پایا جاتا ہے۔ اس تجربہ میں پانی کے حجم اور اونچائی میں راست تناسب پایا جاتا ہے۔

طریقہ کار (Procedure): (i) ایک بیکر میں پانی لیں۔

(ii) درجہ دار سلنڈر کے پہلو میں سنٹی میٹر اسکیل ربڑبینڈ کے ساتھ منسلک کردیں۔

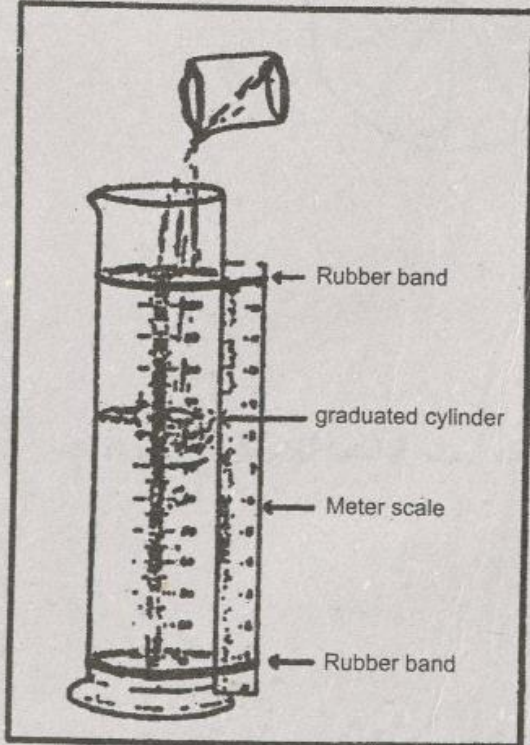
(iii) درجہ دار سلنڈر میں بیکر سے 10 مکعب سنٹی میٹر (10 c.c) پانی ڈالیں۔ اور اسکیل سے اس کی اونچائی نوٹ کرلیں۔

(iv) درجہ دار سلنڈر میں 10 مکعب سم پانی بڑھاتے جائیں اور متعلقہ حجم کے پانی کی اونچائی نوٹ کرلیں۔

(v) تقریباً 10 ریڈنگز لے لیں۔

(vi) گراف پیپر پر حجم افقی خط (x-axis) اور اونچائی عمودی خط (y-axis) پر لیں حجم اور اونچائی کا گراف (ترسیم) بنالیں۔

مشاہداتی جدول

نمبر شمار	پانی کا حجم مکعب سم V c.c	پانی کی اونچائی سم h cm
1		
2		
3		
4		

نتیجہ: حجم اور اونچائی میں گراف خط مستقیم ہے۔ پس ثابت ہوا کہ حجم اور اونچائی میں راست تناسب پایا جاتا ہے۔

احتیاطیں: (i) ریڈنگ پڑھتے وقت سلنڈر میز پر عموداً رکھا ہوا ہو۔

(ii) ریڈنگ نوٹ کرتے وقت آنکھیں پانی کی لیول کے ساتھ ہوں۔

(iii) پانی کی اونچائی پانی کی نچلی سطح سے نوٹ کریں۔

(iv) پانی میں کوئی بلبلہ نہ ہو۔

زبانی سوالات

سوال1: پانی کے علاوہ کوئی اور مائع مثلاً تیل استعمال کرنے پر نتیجہ پر کیا اثر ہوگا؟

جواب: پانی کے علاوہ کوئی بھی مائع استعمال کرنے سے نتیجہ پر کوئی اثر نہ ہوگا۔ یعنی حجم اور اونچائی میں راست تناسب ہی پایا جائے گا۔

سوال2: ایک میٹر میں کتنے سنٹی میٹر (سم) ہوتے ہیں؟

جواب: 100سنٹی میٹر کا ایک میٹر ہوتا ہے۔

سوال3: ایک لیٹر میں کتنے مکعب سم ہوتے ہیں؟

جواب: ایک لیٹر میں 1000 مکعب سم ہوتے ہیں۔

تجربہ 16

بے قاعدہ جسم کا مرکز ثقل معلوم کرنا۔

سامان (Apparatus): بے قاعدہ شکل کا گتے کا ٹکڑا، شاقول، ڈرائنگ بورڈ کیلیں اور پنسل۔

نظریہ (Theory): خط شاقول ثقلی قوت (Force of gravity) کو ظاہر کرتا ہے۔ جو جسم کے مرکز ثقل سے گزرتا ہے۔

طریقہ کار (Procedure): (i) بے قاعدہ شکل کے گتے کے کناروں پر مختلف جگہوں پر سوراخ کرلیں اور نام دے لیں۔ فرض کریں پانچ سوراخ D،C،B،A اور E ہیں۔

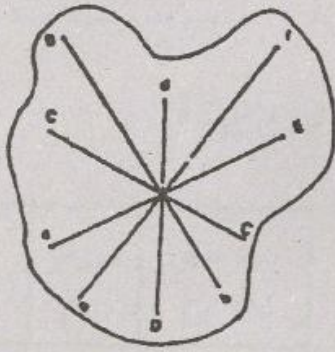
(ii) گتے کو سوراخ A کے ذریعہ دیوار یا عمودی بورڈ پر لگی ہوئی کیل سے لٹکادیں جب گتہ ساکن ہوجائے تو سوراخ A پر شاقول رکھیں۔ شاقول کے ساکن اور عمودی ہونے پر دھاگے کے ساتھ گتے پر خط شاقول Aa کھینچیں۔

(iii) بقیہ سوراخوں سے بھی اسی طرح خطوط شاقول Ee، Dd، Cc، Bb کھینچیں۔ یہ تمام خطوط ایک نقطہ پر ملیں گے۔ یہی نقطہ مرکز ثقل ہے۔

نتیجہ: بے قاعدہ جسم کا مرکز ثقل معلوم کیا گیا۔

احتیاطیں: (i) سوراخ گتے کے کناروں پر کیے جائیں۔

(ii) خط شاقول، شاقول اور گتہ کے ساکن ہونے پر بنائیں۔

(iii) اگر خطوط شاقول ایک نقطہ سے نہ گزریں تو تجربہ دوہرائیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ مرکز ثقل کیا ہے؟

جواب: مرکز ثقل جسم پر وہ فرضی نقطہ ہے جس پر جسم کا تمام وزن عمل کرتا ہوا محسوس ہو۔

سوال 2۔ متوازن حالت کی تعریف کریں؟

جواب: اگر جسم مختلف قوتوں کے عمل کے باوجود حالت سکون یا مستقل ولاسٹی کے ساتھ حرکت کرے۔ تو اسے متوازن حالت میں کہا جاتا ہے۔

سوال 3۔ بے قاعدہ (Lamina) جسم کسے کہتے ہیں؟

جواب: گتے، ٹین یا لکڑی وغیرہ کی بے ڈھنگی شکل کو بے قاعدہ جسم کہتے ہیں۔

سوال 4۔ شاقول کسے کہتے ہیں اور اس کا کیا فائدہ ہے؟

جواب: سیسے یا کسی دھات کا بنا ہوا لٹو نما، جس کے ساتھ ایک لمبی ڈور لگی ہو، اور اس کا وزن عموداً نیچے مرکز ثقل کی طرف عمل کرے، تو یہ شاقول ہوگا۔ معمار دیوار بناتے وقت اس کی سیدھ دیکھنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

تجربہ 17

سادہ پنڈولم کی لمبائی میں تبدیلی کا ٹائم پیریڈ پر اثر۔

سامان (Apparatus): دھاتی گولی، اسٹاپ، واچ، اسٹینڈ، دھاگا، کارک، میٹر راڈ۔

نظریہ (Theory): دھاتی گولی کو ایک باریک مضبوط دھاگے سے باندھ کر آزادانہ لٹکا دیا جائے تو یہ سادہ پنڈولم کہلاتا ہے۔ پنڈولم کی لمبائی، گولی کے مرکز ثقل سے دھاگے کے لٹکانے تک لی جاتی ہے۔

ارتعاش (Vibration): ایک مکمل چکر ارتعاش کہلاتا ہے۔ مثلاً گولی A اور B اور پھر واپس A پر آجائے تو ایک ارتعاش ہوگا۔
کسی بھی جسم کو ایک ارتعاش مکمل کرنے میں جتنا وقت لگے، وہ اس کا ٹائم پیریڈ کہلاتا ہے۔ اسے ' T ' سے ظاہر کرتے ہیں۔

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$(T)^2 = [2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}]^2$$

$$T^2 = 4\pi^2 \times \frac{L}{g}$$ یا

$$L = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$$

$$\frac{g}{4\pi^2} = k$$ فرض کریں

$$\therefore L = k\ T^2$$

$$T^2 = \frac{L}{k}$$ یا

$$T = \sqrt{\frac{L}{k}}$$

طریقہ کار (Procedure): (i) ورنیئر کیلیپر کی مدد سے دھاتی گولی کا قطر معلوم کریں۔
(ii) قطر کا نصف، رداس (Radius) یا نصف قطر r=d/2 فارمولے سے معلوم کرلیں۔
(iii) دھاگے کا ایک سرا دھاتی گولی سے باندھیں اور میٹر راڈ کی مدد سے دھاگے پر 100 سم، 95 سم، 85 سم ، 80 سم اور 75 سم کے نشانات روشنائی سے لگالیں۔
(iv) دھاگے کا دوسرا سرا کارک سے گزارلیں اور دھاگے کی لمبائی 80 سم رکھیں بقیہ دھاگا کارک پر لپیٹ دیں اور کارک اسٹینڈ میں لگادیں۔
(v) زمین پر ساکن گولی کے نیچے کراس کا نشان لگالیں۔

(vi) گولی کو ہلکا سا دھکا دیں، کہ وہ چھوٹے حیطہ (Amplitude) کے ساتھ آگے پیچھے جھولنے لگے۔

(vii) جب گولی مقام A سے واپس ہونے لگے اسٹاپ واچ دبا دیں۔ جب گولی مقام B سے واپس A پر آئے تو ایک ارتعاش پورا ہوگا۔ 20 ارتعاشات پورے ہونے پر اسٹاپ واچ بند کر دیں۔ اور ٹائم نوٹ کرلیں۔ اسی لمبائی کے لیے مزید دو دفعہ 20 ارتعاشات کا ٹائم نوٹ کرلیں۔ یعنی پنڈولم کی ایک لمبائی کے لیے تین دفعہ 20 ارتعاشات کا ٹائم نوٹ کرنا ہے۔

(viii) مزید ریڈنگز کے لیے لمبائی میں 5 سم کا اضافہ کرتے جائیں اور مذکورہ بالا طریقہ سے ٹائم پیریڈ نوٹ کرلیں۔

(ix) لمبائی "L" افقی خط (x- axis) اور ($T = t/20$) T عمودی خط لیں۔ اور گراف بنالیں۔

L

Metalic bob

مشاہداتی جدول:

گولی کا نصف قطر

لیسٹ کاؤنٹ = L.C = .1m.m

نمبر شمار	مین اسکیل a m.m	ورنیئر اسکیل b div	ورنیئر اسکیل ریڈنگ C = b x L.c	قطر = d a+c م۔م	اوسط قطر م۔م	نصف قطر r = d/2 م۔م	r سم
1							
2							
3							
4							
5							

نمبر شمار	دھاگے کی لمبائی L cm	پنڈولم کی لمبائی L = L + r	وقت 20 ارتعاشات کے لیے			اوسط وقت $t = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$	ٹائم پیریڈ $T = t/20$
			t_1	t_2	t_3		
1							
2							
3							
4							
5							

نتیجہ: پنڈولم کی لمبائی بڑھنے سے ٹائم پیریڈ بھی بڑھ جاتا ہے۔

احتیاطیں: (i) ارتعاش کا حیطہ کم رکھیں۔

(ii) دوران ارتعاش دھاتی گولی نہ گھومے اور دھاگے میں (Jerking) نہ ہو۔

(iii) ارتعاش احتیاط سے گنیں۔

(iv) گولی فرش کے نزدیک ہو۔

(v) دھاگے کی لمبائی دوران ارتعاش مستقل رہنی چاہیے۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ سادہ پنڈولم کیا ہے؟

جواب: ایک دھاگے سے دھات کی گولی باندھیں جو آزادانہ طور پر لٹکی ہوئی ہو، سادہ پنڈولم کہلاتی ہے۔

سوال 2۔ کیا دھاگے کی جگہ تار استعمال کر سکتے ہیں؟

جواب: نہیں، کیونکہ بے وزن ڈوری استعمال کرنی چاہیے۔

سوال 3۔ سادہ پنڈولم پیریڈ کا کلیہ لکھیں؟

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

سوال 4۔ حیطہ کیا ہے۔

جواب: گولی جب سکون کی حالت میں ہو تو اس کی پوزیشن کو مرکزی مقام سمجھ لیں۔ دوران ارتعاش گولی کا مرکزی مقام سے ایک طرف کا انتہائی فاصلہ حیطہ کہلاتا ہے۔

سوال 5۔ سادہ پنڈولم میں ٹائم پیریڈ کا انحصار کس پر ہے؟

جواب: سادہ پنڈولم میں ٹائم پیریڈ کا انحصار دھاگے کی لمبائی پر ہے۔

سوال 6۔ کیا 'g' کی قیمت پر لمبائی یا کمیت اثر انداز ہوتے ہیں؟

جواب: نہیں 'g' مستقل ہے۔

سوال 7۔ سکینڈ پنڈولم کسے کہتے ہیں؟

جواب: وہ سادہ پنڈولم جس کا ٹائم پیریڈ دو سکینڈ ہو۔ سکینڈ پنڈولم کہلاتا ہے۔

تجربہ 18

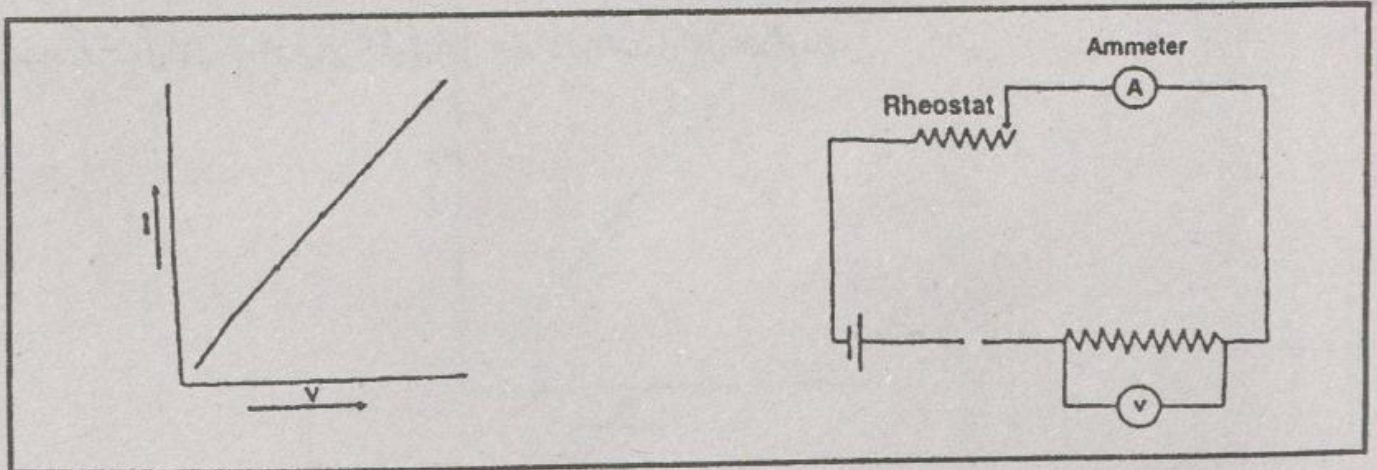
برقی کرنٹ اور پوٹینشل میں تعلق کا مطالعہ کرنا۔

سامان (Apparatus): ملی اے میٹر، وولٹ، چابی (Key)، سیل مزاحمتی بکس (Resistance box)

نظریہ (Theory): کرنٹ (برقی رو) اور پوٹینشل کے درمیان راست تناسب پایا جاتا ہے۔
بشرطیکہ موصل (Conductor) کا درجہ حرارت (Temperature) مستقل ہو۔

$$V \alpha I \text{ or } \frac{V}{I} = R$$

V = پوٹینشل
I = کرنٹ
R = مزاحمت

طریقہ کار (Procedure): 1۔ سیل کا مثبت سرا (Positive Terminal) چابی۔ کے ایک سرے سے ملائیں۔
2۔ چابی کا دوسرا سرا وولٹ میٹر کے مثبت اور مزاحمتی بکس کے ایک سرے سے جوڑ دیں۔
3۔ سیل کا منفی ٹرمینل ری ہاسٹیٹ (Rheostat) سے ملائیں۔
4۔ ری ہاسٹیٹ کا دوسرا سرا اے میٹر کے منفی ٹرمینل سے جوڑیں۔
5۔ ملی اے میٹر کا مثبت، وولٹ میٹر کا منفی اور مزاحمتی بکس کا دوسرا سرا آپس میں جوڑ دیں۔
6۔ مزاحمتی بکس میں سے ایک مزاحمت نکال لیں۔
7۔ ری ہاسٹیٹ کی مدد سے پوٹینشل (مزاحمت کے آرپار) تبدیل کریں۔ اور مختلف پوٹینشل پر کرنٹ کی مقدار نوٹ کریں۔ متعدد ریڈنگز لے لیں۔
8۔ پوٹینشل (v) x-axis پر اور کرنٹ (I) y-axis پر لیں اور گراف بنائیں۔

مشاہداتی جدول:

نمبر شمار	پوٹینشل V Volt	کرنٹ I m.A	R=V/I اوہم	اوسط R
1 2 3 4				

نتیجہ: چونکہ پوٹینشل (V) اور (I) کے درمیان گراف (ترسیم) خط مستقیم ہے۔ پس ثابت ہوا کہ پوٹینشل اور کرنٹ میں راست تناسب پایا جاتا ہے۔

احتیاطیں: 1۔ جوڑ صاف اور کس کر لگائیں۔

2۔ وولٹ میٹر کو متوازی اور امے میٹر کو سلسلہ وار جوڑیں۔

3۔ مزاحمتی بکس میں سے چھوٹی مزاحمت نکالیں۔ مثلاً 10 اوہم 30 اوہم کے درمیان۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ اوہم کا قانون بیان کریں؟

جواب: کسی موصل کے آرپار پوٹینشل، موصل کی مزاحمت اور اس میں کرنٹ کے ضرب کے برابر ہوتا ہے۔ بشرطیکہ درجہ حرارت مستقل رہے۔ $V=IR$

سوال 2۔ مزاحمت پر درجہ حرارت کا کیا اثر ہوتا ہے۔

جواب: ٹمپریچر اور درجہ حرارت بڑھنے سے مزاحمت بڑھتی ہے۔

سوال 3۔ کرنٹ کی اکائی، پوٹینشل کی اکائی اور مزاحمت کی اکائی بتائیں؟

جواب: کرنٹ کی اکائی = ایمپیئر، پوٹینشل کی اکائی = وولٹ مزاحمت کی اکائی = اوہم ہے۔

تجربہ 19

موصل کی لمبائی کا مزاحمت پر اثر لمبائی اور مزاحمت کے درمیان گراف بنانا۔

سامان (Apparatus): بیٹری، اے میٹر، وولٹ میٹر، چابی، میٹر برج۔

نظریہ (Theory): موصل کی مزاحمت پر موصل کی لمبائی کا اثر بھی ہوتا ہے۔ لمبائی و مزاحمت میں راست تناسب پایا جاتا ہے۔

$$R \alpha L$$

طریقہ کار (Procedure): 1۔ میٹر برج لیں اور کنیکشن (Connection) تصویر کے مطابق جوڑ لیں۔

2۔ چابی لگا کر جوکی کو 10 س م پر رکھیں۔ کرنٹ اور وولٹیج نوٹ کر لیں۔

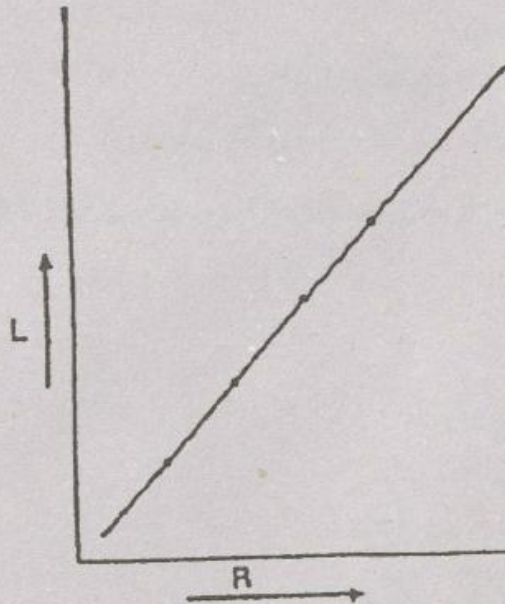
3۔ مزاحمت R= V/I سے معلوم کریں۔

4۔ اب 20 سم پر جوکی رکھ کر دوبارہ کرنٹ اور وولٹیج نوٹ کر لیں اور مزاحمت R فارمولے سے معلوم کریں۔

5۔ اسی لمبائی یعنی 20 سم پر ری ہاسٹیٹ کی مدد سے پہلی ریڈنگ والا پوٹینشل سیٹ کریں اور کرنٹ کی تبدیلی نوٹ کر لیں۔ اور فارمولے سے R معلوم کریں۔

6۔ مزید ریڈنگز کے لیے لمبائی 30 سم سے 9 سم تک تبدیل کریں۔ ری ہاسٹیٹ کی مدد سے پہلی ریڈنگ والا پوٹینشل سیٹ کریں اور کرنٹ کی تبدیلی نوٹ کر لیں۔ مزاحمت R فارمولے سے معلوم کریں۔

7۔ L اور R کے درمیان گراف بنائیں۔

نتیجہ: لمبائی اور مزاحمت کے درمیان گراف جو کہ خط مستقیم ہے۔ پس ثابت ہوا کہ لمبائی اور مزاحمت میں راست تناسب پایا جاتا ہے۔

مشاہداتی جدول

نمبر شمار	مستقل پوٹینشل V وولٹ	کرنٹ I ایمپیئر	موصل کی لمبائی L cm	$\frac{V}{I} = R$
1 2 3 4				

احتیاطیں: 1۔ جوڑ صاف اور کس کر لگائیں۔
2۔ ہر ریڈنگ کے بعد چابی نکال لیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ ایک ملی ایمپیئر کتنے ایمپیئر کے برابر ہوتا ہے۔
جواب: I mA = .00IA

تجربہ 20

سلسلہ وار اور متوازن مزاحمتوں کا مطالعہ :-

سامان (Apparatus): 5 اوہم، 10 اوہم، 15 اوہم کی تین مزاحمتیں۔ سیل، چابی، ملی اے میٹر، وولٹ میٹر، ری ہاسٹیٹ، تاریں۔

نظریہ (Theory): جب مزاحمتیں سلسلہ وار جوڑی جائیں تو ان کی مزاحمتوں کا مجموعہ مساوی مزاحمت کے برابر ہوگا۔

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

اگر مزاحمتیں متوازن جڑی ہوئی ہوں تو متوازی مزاحمتوں کے مقلوب (Reciprocal) کا مجموعہ، مساوی مزاحمت کے مقلوب کے برابر ہوگا۔

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$= \frac{R_2 R_3 + R_1 R_3 + R_1 R_2}{R_1 R_2 R_3}$$

$$R = \frac{R_1 \quad R_2 \quad R_3}{R_2 R_3 + R_1 R_3 + R_1 R_2}$$

سلسلہ وار مزاحمتوں کا مطالعہ :

1۔ سیل، ری ہاسٹیٹ، چابی، اے میٹر، وولٹ میٹر اور مزاحمتوں کو سلسلہ وار جوڑیں۔

2۔ وولٹ میٹر مزاحمتوں کے متوازی جوڑیں۔ جبکہ اے میٹر سلسلہ وار لگائیں۔

3۔ چابی لگائیں اور سرکٹ میں کرنٹ گذرنے دیں۔

4۔ وولٹ میٹر سے وولٹیج اور اے میٹر سے کرنٹ I کی مقدار نوٹ کرلیں۔

5۔ ری ہاسٹیٹ سے وولٹیج تبدیل کریں اور کرنٹ نوٹ کریں۔ متعدد ریڈنگ لیں۔

6۔ فارمولے کی مدد سے (R=V/I) مزاحمت معلوم کریں۔ اور تینوں مزاحمتوں کے مجموعے (15 + 10+ 5 = 30) سے مقابلہ کریں۔

متوازی مزاحمتوں کا مطالعہ :

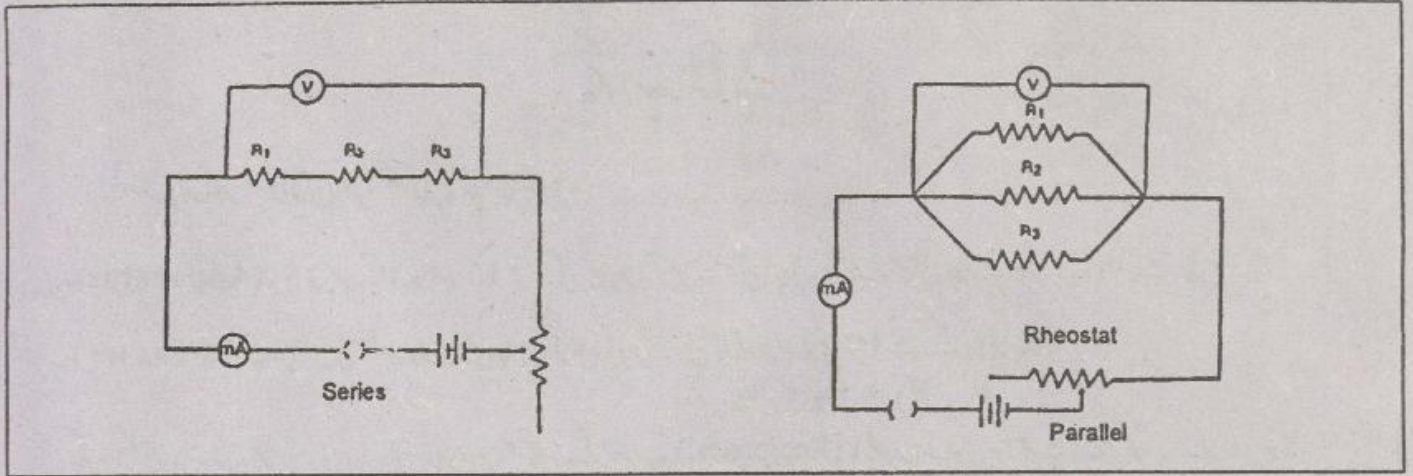
1۔ مزاحمتوں کو متوازی جوڑیں۔

2۔ وولٹ میٹر متوازی اور اے میٹر کو سلسلہ وار لگائیں۔

3۔ چابی لگائیں اور وولٹیج اور کرنٹ نوٹ کریں۔

4۔ ری ہاسٹیٹ سے وولٹیج تبدیل کریں اور کرنٹ نوٹ کریں۔

5۔ ری ہاسٹیٹ سے وولٹیج تبدیل کرکے متعدد ریڈنگز لے لیں۔

6۔ R=V/I معلوم کریں اور اسکا نظری قیمت 2.72 سے مقابلہ کریں۔

مشاہداتی جدول:

سلسلہ وار مزاحمتوں کے لیے

نمبر شمار	وولٹیج V وولٹ	کرنٹ I ملی ایمپیئر	مزاحمت = $R=\frac{V}{I}=\frac{\text{وولٹیج}}{\text{کرنٹ}}$	اصل قیمت	تجربہ سے حاصل کردہ قیمت
1					
2					
3					
4					
5					
6					

متوازی جوڑ کے لیے

نمبر شمار	V وولٹ	I کرنٹ ملی ایمپیئر	R = V/I مزاحمت اوہم	اصل قیمت 2.72	تجربہ سے حاصل کردہ مزاحمت
1					
2					
3					
4					
5					
6					

نتیجہ: 1۔ سلسلہ وار مزاحمتوں کا مجموعہ مساوی مزاحمت کے برابر ہے۔

2۔ متوازی مزاحمتوں کی حاصل مزاحمت فرداً فرداً مزاحمت سے کم ہوتی ہے۔

احتیاطیں: 1۔ مزاحمتوں اور تار کے سروں کو ریگ مال سے صاف کرلیں۔

2۔ مزاحمتوں کے جوڑ مضبوط لگائیں۔

3۔ مناسب رینج کے وولٹ میٹر اور اے میٹر استعمال کریں۔

4۔ ریڈنگ لیتے ہی چابی نکال دیں تاکہ مزاحمتوں کا درجہ حرارت نہ بڑھے۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ اوہم کا قانون بتائیں؟

جواب: کسی مزاحمت کے اطراف وولٹیج اور اس میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار میں راست تناسب ہوتا ہے۔ بشرطیکہ مزاحمت کا درجہ حرارت مستقل ہو۔

سوال 2۔ مزاحمت کا انحصار کس پر ہے؟

جواب: مزاحمت کا انحصار، تار کی لمبائی، موٹائی، دھات کی نوعیت اور درجہ حرارت (ٹمپریچر) پر ہے۔

سوال 3۔ وولٹ میٹر سے کیا ناپتے ہیں؟

جواب: وولٹ میٹر سے پوٹینشل ناپا جاتا ہے۔

سوال 4۔ پوٹینشل کی اکائی بتائیں؟

جواب: پوٹینشل کی اکائی وولٹ ہے۔

سوال 5۔ اے میٹر کس کام آتا ہے؟

جواب: اے میٹر کرنٹ ناپنے کے کام آتا ہے۔

سوال 6۔ کرنٹ کی اکائی بتائیں؟

جواب: کرنٹ کی اکائی ایمپیئر کہلاتی ہے۔

سوال 7۔ چابی کا کیا کام ہے؟

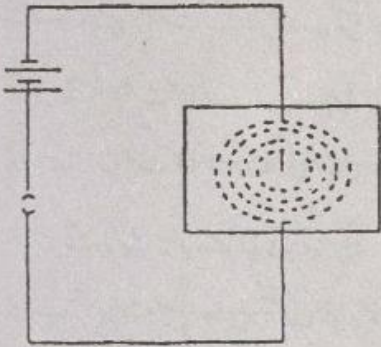
جواب: چابی آن، آف سوئچ کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔

تجربہ 21

ایک سیدھی، لمبی تار جس میں سے برقی رو گزر رہی ہو، کے اطراف میں مقناطیسی میدان ٹریس (Trace) کرنا۔

سامان (Apparatus): اسٹینڈ، کرسی، گتے یا شیشے کا مربع شکل ٹکڑا، چابی، بیٹری، وولٹ، قطب نما (مقناطیسی سوئی)، تار، سفید کاغذ۔

نظریہ (Theory): جب بھی برقی رو کسی موصل تار میں سے گزرتی ہے۔ تو اس کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے۔ اگر قطب نما اس میدان میں لایا جائے تو اس کی مدد سے مقناطیسی میدان پلاٹ کیا جا سکتا ہے اور مقناطیسی کا مشاہدہ بھی کیا جا سکتا ہے۔

طریقہ کار (Procedure): 1۔ مربع شکل ٹکڑے کے درمیان سوراخ کر لیں۔

2۔ برقی تار کو اس میں سے عموداً گزاریں۔

3۔ مربع شکل ٹکڑے کو افقی رکھنے کے لیے اسٹینڈ سے کس دیں۔

4۔ مربع شکل ٹکڑے پر سفید کاغذ لگالیں

5۔ اب تار کو بیٹری اور چابی سے جوڑ دیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

6۔ چابی کھلی رکھیں۔

7۔ مربع شکل ٹکڑے پر مقناطیسی سوئی رکھیں جو شمالاً جنوباً ہو گی۔

8۔ چابی بند کر دیں۔ برقی رو گزرتے ہی مقناطیسی سوئی کی پوزیشن بدل جاتی ہے۔

9۔ سوئی کے دونوں سروں پر نشان لگالیں۔

10۔ مقناطیسی سوئی کو اٹھا کر ایک نشان پر رکھیں اور نئی پوزیشن کا نشان لگائیں۔

11۔ اسی طریقہ کار سے تار کے اطراف میں نشانات لگالیں۔

12۔ تمام نشانوں کو ملائیں تو دائرہ بن جائے گا۔ مزید دائرے اس ہی کاغذ پر مقناطیسی سوئی کی مدد سے بنالیں۔

نتیجہ: سیدھی لمبی تار کے اطراف میں برقی رو گزرنے سے مقناطیسی میدان ہم مرکز دائروں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

احتیاطیں: تار کو عموداً اور بورڈ کو افقاً رکھیں۔

برقی رو کافی ہونی چاہیے۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ کیا مقناطیسی میدان کا انحصار برقی کرنٹ پر ہوتا ہے؟

جواب: جی ہاں برقی کرنٹ کی مقدار زیادہ ہونے پر طاقتور مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے۔

سوال 2۔ لوہ چون کیا شکل اختیار کرے گا۔

جواب: لوہ چون ہم مرکز دائروں کی شکل اختیار کرے گا۔

سوال 3۔ مقناطیسی میدان کی تعریف کریں۔

جواب: کسی بھی مقناطیس کے اطراف میں وہ جگہ جہاں اس مقناطیس کا اثر محسوس ہو۔ مقناطیسی میدان کہلاتا ہے۔

تجربہ 22

سلاخی مقناطیس (Bar Magnet) کا مقناطیسی میدان ٹریس کرنا۔

سامان (Apparatus): ڈرائنگ بورڈ کاغذ، مقناطیسی سوئی/قطب نما، سلاخی مقناطیس پینسل ڈرائنگ پن۔

نظریہ (Theory): مقناطیس کے اطراف میں پایا جانے والاوہ علاقہ جہاں تک اس مقناطیس کا اثر محسوس ہو۔ مقناطیسی میدان کہلاتا ہے۔

طریقہ کار (Procedure): 1۔ ڈرائنگ بورڈ پر ڈرائنگ پن کی مدد سے سفید کاغذ لگالیں۔

2۔ قطب نما رکھ کر شمالاً جنوباً نشان لگائیں اور خط کھینچ لیں۔

مقناطیسی میدان بنانے کے دو طریقے ہیں۔

(A) جب سلاخی مقناطیس کا جنوبی قطب شمال کی طرف ہو۔

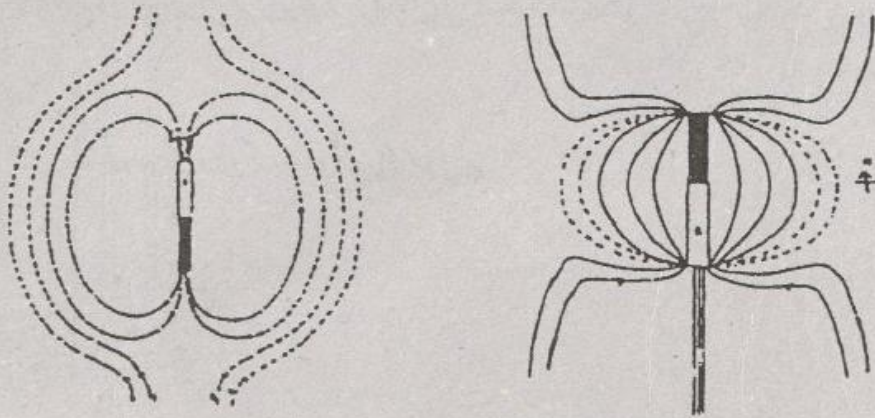
1۔ سلاخی مقناطیس کو کاغذ پر اس طرح رکھیں کہ اس کا جنوبی قطب شمال کی طرف ہو۔

2۔ سلاخی مقناطیس کے گرد حاشیہ بنالیں۔

3۔ مقناطیسی سوئی کو مقناطیس کے شمالی قطب کے قریب رکھیں۔ مقناطیس کے دونوں قطبین کے اثر سے مقناطیسی سوئی ایک خاص سمت اختیار کرتی ہے۔ مقناطیسی سوئی کو آہستگی سے ٹیپ کریں اور نشان لگالیں۔ مقناطیسی سوئی اٹھا کر تھوڑا سا آگے رکھیں اور نشان لگالیں۔ اسی طرح نشان لگاتے ہوئے جنوبی قطب تک چلے جائیں۔

4۔ یہ نشانات دائرے دار خط سے ملادیں۔

5۔ مقناطیس کے گرد اسی طریقے سے زیادہ سے زیادہ مقناطیسی خطوط بنالیں۔

6۔ مقناطیسی قوت کی سمت ظاہر کرنے کے لیے تیر کا نشان شمالی قطب سے جنوبی قطب کی طرف لگائیں۔

(B) جب سلاخی مقناطیس کا شمالی قطب شمال کی طرف ہو۔

1۔ اب مقناطیس کو دوسرے کاغذ پر اس طرح رکھیں کہ مقناطیس کا شمالی قطب زمین کے شمال کی طرف ہو۔

2۔ مقناطیسی سوئی کی مدد سے اوپر دیئے ہوئے طریقے سے قوت کے خطوط بنالیں۔

نتیجہ: سلاخی مقناطیس کی ہر دو پوزیشن کے لیے مقناطیسی میدان ٹریس کیا۔ جو ساتھ منسلک ہیں۔

احتیاطیں: 1۔ مقناطیس کے نزدیک سے تمام مقناطیسی اشیاء ہٹادیں۔

2۔ بورڈ و مقناطیس کے گرد حاشیہ لگالیں۔

3۔ خطوط کی سمت تیر کے نشان سے ظاہر کریں۔

4۔ نشان لگانے سے پہلے مقناطیسی سوئی کو ٹیپ کریں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ مقناطیسی قوت کا خط کیا ہوتا ہے؟

جواب: مقناطیسی سوئی کی مدد سے مقناطیس کے گرد کھینچا ہوا خط مقناطیسی قوت کا خط کہلاتا ہے۔

سوال 2۔ کیا مقناطیس کا ایک قطب حاصل کرنا ممکن ہے؟

جواب: نہیں۔ مقناطیس کا ایک قطب حاصل نہیں کیا جاسکتا۔

سوال 3۔ کیا مقناطیسی خطوط ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں؟

جواب: مقناطیسی خطوط ایک دوسرے کو کبھی قطع نہیں کرتے۔

سوال 4۔ نیوٹرل پوائنٹ کیا ہے؟

جواب: وہ نقطہ جہاں زمین اور مقناطیسی میدان ایک دوسرے کو نیوٹرلائز کریں۔

سوال 5۔ مقناطیسی میدان کیا ہے؟

جواب: مقناطیسی میدان مقناطیس کے گرد وہ جگہ جہاں تک مقناطیسی اثر محسوس ہو۔

تجربہ 23

گمک (Resonance) کالم کی لمبائی گمک ٹیوب اور دو ٹیوننگ فورک (سر دو شاخہ) سے معلوم کرنا۔

سامان (Apparatus): گمک آلہ، دو ٹیوننگ فورک، ربڑ پیڈ، سیٹ اسکوائر، پیچ کاک۔

نظریہ (Theory): جب مرتعش ٹیوننگ فارک، گمک آلہ کے اوپر افقی حالت میں رکھی جاتی ہے۔ تو ٹیوب میں موجود ہوا مرتعش ہوتی ہے اور پانی کی سطح سے ٹکرانے کے بعد منعکس ہوتی ہے۔ اگر مرتعش ہوا اور ٹیوننگ فارک کا ٹائم پیریڈ ایک ہو تو بلند آواز پیدا ہوگی۔ مرتعش کالم کا ٹائم پیریڈ، مرتعش کالم کی لمبائی اور ٹیوننگ فارک کی طول موج پر منحصر ہوتا ہے۔

طریقہ کار (Procedure): 1۔ گمک آلہ کو عموداً سیٹ کریں۔

2۔ پیچ کاک کھول دیں اور حوض (Reservoir) میں پانی بھر دیں اور حوض (ایک ڈبہ سا ہوتا ہے) سے کس دیں (حوض ایک ڈبہ سا ہوتا ہے۔ جس کے نچلے سرے سے ایک ربڑ کی نلکی لگی ہوتی ہے)

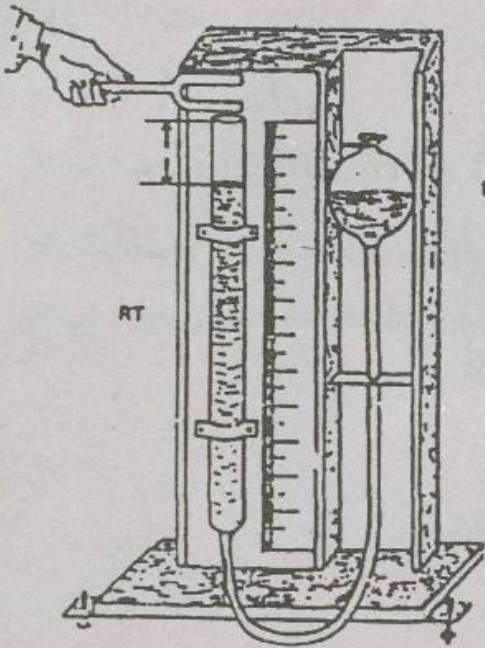
3۔ جب پانی کی سطح ٹیوب اور حوض میں ایک ہو جائے تو پیچ کاک بند کر دیں۔

4۔ ہر ٹیوننگ فارک پر اس کا تعدد (Frequency) درج ہوتی ہے۔

5۔ ایک ٹیوننگ فارک لیں اور اسے ربڑ پیڈ پر ہلکے سے ماریں اور گمک آلہ پر افقی حالت میں رکھیں اگر اونچی آواز سنائی نہ دے، تو پانی کی سطح کو پیچ کاک اور حوض کی مدد سے کم کر۔ 2 جائیں تاوقتیکہ زور دار آواز سنائی دے۔ پانی کی سطح کم کرنے سے اصل میں ہوا کے کالم کی لمبائی بڑھا۔ 2 ہیں۔ میٹر راڈ سے پانی کی سطح نوٹ کر لیں۔

6۔ اب پانی کی سطح کو گمک آلہ میں حوض اور پیچ کاک کی مدد سے بڑھائیں تاکہ ہوا۔ کے کالم کی لمبائی کم ہو جائے۔ ٹیوننگ فارک کو گمک آلے پر افقی حالت میں رکھیں۔ تاوقتیکہ زور دار آواز آ۔نے لگے۔ پانی کی سطح میٹر راڈ سے ناپ لیں۔

7۔ اسی طرح دوسری ٹیوننگ فارک سے تجربہ کو دہرائیں۔ اور کالم کی اوسط لمبائی معلوم کر لیں۔

8۔ گمک کالم کی لمبائی اور ٹیوننگ فارک کی تعدد میں گراف بنالیں۔

مشاہداتی جدول:

نمبر شمار	ٹیوننگ فارک کا تعدد	گمک کی پوزیشن		واسطہ
	f Hz	پانی کے بڑھتے لیول کے ساتھ L_1 cm	پانی کے لیول گھٹنے کے ساتھ L_2 cm	$L = \frac{L_1 + L_2}{2}$
1				
2				
3				
4				
5				

نتیجہ: 1۔ ہر تعدد کے لیے ہوا کے کالم کی مخصوص لمبائی پر گمک پیدا ہوتی ہے۔

2۔ تعدد کے بڑھنے سے ہوا کے کالم کی لمبائی کم ہو جاتی ہے۔

احتیاطیں: 1۔ گمک آلہ عمودا ہونا چاہیے۔

2۔ ربڑ پیڈ پر ٹیوننگ فارک کو آہستگی مگر چابکدستی سے مارنا چاہیے۔

3۔ ٹیوننگ فارک گمک آلہ سے مس نہ ہو اور اس پر افقی حالت میں رکھیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ گمک کی تعریف کریں؟

جواب: جب مرتعش اجسام کا (قدرتی) ٹائم پیریڈ یکساں ہو۔ تو ارتعاش کا حیطہ (Amplitude) بڑھ جاتا ہے۔

سوال 2۔ گمک آلہ میں پیدا ہونے والی موجوں کی نوعیت کیا ہے۔

جواب: طولی موجیں (Longitudinal waves) پیدا ہوتی ہیں۔

تجربہ 24

برف کے پگھلنے کی حرارت مخفی معلوم کرنا۔

سامان(Apparatus): کلوری میٹر بلائی اور ڈبہ کے ساتھ، گرم پانی، تھرمامیٹر، برف، ترازو، سیاہی چوس۔

نظریہ(Theory): برف $0^\circ C$ پر مائع میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ اس دوران دی ہوئی حرارت تھرمامیٹر سے ظاہر نہیں ہوتی۔ وجہ حرارت برف کے مکمل طور پر پگھلنے کے بعد بڑھنا شروع ہوتا ہے۔ پس حرارت کی وہ مقدار جو پگھلنے کے عمل کے دوران جذب ہوجائے اور ٹمپریچر نہ بڑھے برف کے پگھلنے کی حرارت مخفی کہلاتی ہے۔ ایک گرام برف پگھلنے کے دوران 80 کیلوری حرارت جذب ہوتی ہے۔

L = حرارت مخفی

m = کمیت

$$\Delta Q = mL$$

طریقہ کار(Procedure): 1۔ کیلوری میٹر کو بمعہ بلائی خوب صاف اور خشک کر کے وزن کرلیں۔

2۔ تھرمامیٹر سے کمرے کا ٹمپریچر معلوم کریں۔

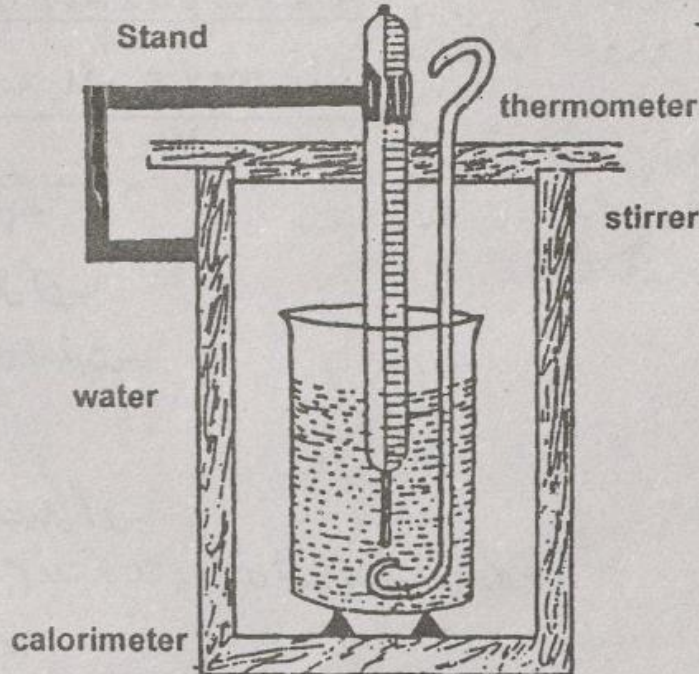
3۔ گرم پانی ڈال کر دوبارہ وزن کریں۔ گرم پانی اور کمرے کے ٹمپریچر میں 10c کا فرق ہونا چاہیے۔

4۔ برف کا چورا کرلیں۔

5۔ تھرمامیٹر اس طرح لگائیں کہ اس کا بلب پانی میں ڈوبا ہوا ہو۔ ٹمپریچر نوٹ کرلیں۔

6۔ برف کے ٹکڑوں کو سیاہی چوس سے خشک کرتے جائیں اور کیلوری میٹر میں ڈالتے رہیں۔ بلائی سے ہلاتے رہیں۔ تاوقتیکہ وہ گھل جائیں۔

7۔ برف کے ٹکڑے ڈالتے رہیں، ہلاتے رہیں اس وقت تک جب پانی کا ٹمپریچر کمرے کے ٹمپریچر سے $5^\circ c$ کم ہوجائے۔

8۔ کیلوری میٹر، بلائی اور پانی کا وزن کرلیں۔

مشاہدات وحسابی عمل:

1۔ کیلوری میٹر + ہلانی کا وزن M_c = گرام
2۔ کیلوری میٹر + ہلانی + پانی کا وزن = M_1 گرام
3۔ پانی کا وزن = $M_w = M_1 - M_c$ گرام
4۔ کمرے کا ٹمپریچر = $T°c$ =
5۔ گرم پانی کا ٹمپریچر = $T_1°c$ =
6۔ ٹھنڈے پانی کا ٹمپریچر = $T_2°c$ =
7۔ کیلوری میٹر + ہلانی + پانی + برف کا پانی = M_2 گرام
8۔ برف کا وزن = $M_i = M_2 - M_1$ گرام
9۔ ٹمپریچر میں کمی $T_f = T_1 - T_2$
10۔ کیلوری میٹر کی حرارت مخصوصہ = 0.95

حسابی عمل:

کیلوری میٹر کی خارج کردہ حرارت $\Delta Q_c = Mc \times .095 \times T_f$

پانی کی خارج کردہ حرارت $Q_w = M_w \times 1 \times T_f$

برف کی حاصل کردہ حرارت = $M_i \times L + M_i \times T_2$

کردہ حرارت = خارج کردہ حرارت

$$\therefore\ M_iL + M_i \times T_2 = \Delta Q + \Delta Q_w$$

$$\therefore\ M_iL = Mc \times .095 \times T_f + M_w \times T_f - M_i T_2$$

$$\therefore\ L = \frac{Mc \times .095 \times T_f \times M_w \times T_f - M_i T_2}{M_i}$$

$$L = \frac{M_c \times .095 \times T_f + M_w \times T_f}{M_i} - T_2$$

نتیجہ: برف کے پگھلنے کی حرارت مخفی =

احتیاطیں: 1۔ خشک برف استعمال کریں۔
2۔ آمیزے کو کیلوری میٹر میں مسلسل ہلاتے رہیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ برف کی حرارت مخفی کی تعریف بیان کریں۔
جواب: وہ مقدار حرارت جو ایک گرام برف کو 0°C پر پانی میں تبدیل کرنے کے لیے درکار ہو۔

سوال 2۔ برف کی حرارت مخفی کتنی ہے؟
جواب: برف کی حرارت مخفی 80 کیلوری ہے۔

تجربہ 25

قوانین انعکاس کا مطالعہ کرنا۔

سامان (Apparatus): ڈرائنگ بورڈ آئینہ، جھری دار لکڑی کا بلاک، سفید کاغذ، ڈرائنگ پن، عام پن، جیومیٹری بکس، پنسل۔

نظریہ (Theory): روشنی کی شعاع کسی چمکدار اور ہموار سطح مثلاً آئینہ سے ٹکراتی ہے تو وہ اسی واسطے میں واپس پلٹ جاتی ہے۔ روشنی کے اسی واسطے میں پلٹ جانے کو انعکاس نور یا روشنی کا انعکاس کہتے ہیں۔ انعکاس کے دو قانون ہیں۔

قانون نمبر 1: شعاع واقع (Incident ray)، شعاع منعکس (Reflected ray) نقطہ وقوع (Point of Incident) پر عمود ایک ہی مستوی (Piane) پر ہوتے ہیں۔

قانون نمبر 2: زاویہ وقوع (Angle of Incidence) اور زاویہ انعکاس (Angle of reflection) آپس میں برابر ہوتے ہیں۔

$$\angle i = \angle r$$

زاویہ وقوع = $\angle i$ زاویہ انعکاس = $\angle r$

طریقہ کار (Procedure): 1۔ سفید کاغذ ڈرائنگ پن سے بورڈ پر لگائیں۔

2۔ کاغذ پر ایک سیدھا خط کھینچیں اور آئینہ کو جھری دار بلاک میں پھنسا کر اس خط پر عموداً رکھیں۔

3۔ آئینہ کے سامنے ایک پن P اور دوسری پن Q ترچھی کر کے عموداً لگائیں۔

4۔ آئینہ میں پنوں کی شبیہ ایسے زاویہ سے دیکھیں کہ وہ ایک لائن میں نظر آئیں جب ایک سیدھ میں نظر آئیں تو پن R اس طرح سے لگائیں کہ وہ بھی اسی سیدھ یعنی لائین میں ہو۔ دوسری پن S اس طرح لگائیں کے P اور Q کی شبیہ اور پن R ایک ہی سیدھ یعنی لائین میں ہوں۔

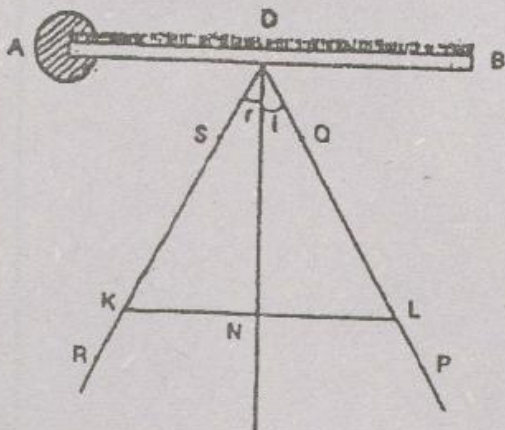
5۔ پنوں کو نکالنے سے پہلے ان کے گرد گول نشان لگالیں۔

6۔ PQ کو ملائیں یہ شعاع واقع ہے۔ اسی طرح RS کو ملائیں یہ شعاع منعکس ہوگی۔

7۔ دونوں شعاعیں نقطہ O پر ملیں گی۔

8۔ نقطہ O پر پروٹیکٹر سے عمود ON بنائیں۔

9۔ زاویہ وقوع = $\angle NOP$ زاویہ منعکس = $\angle NOS$ کو پروٹیکٹر سے ناپ لیں۔

10۔ پن P اور Q کی جگہ بدل کر نئی ریڈنگز لے لیں۔

مشاہداتی جدول:

نمبر شمار	زاویہ وقوع $\angle NOP = \angle i$	انعکاس $\angle NOS = \angle r$
1 2 3 4		

نتیجہ: زاویہ وقوع = زاویہ انعکاس۔

احتیاطیں: 1۔ آئینہ پتلا ہونا چاہیے۔
2۔ پنوں کے درمیان کم سے کم 5 سم کا فاصلہ رکھیں۔
3۔ آئینہ بورڈ پر عموداً رکھیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ قوانین انعکاس بیان کریں۔
جواب: (i) زاویہ وقوع، زاویہ انعکاس برابر ہوتے ہیں۔
(ii) شعاع واقع، شعاع منعکس، نقطۂ وقوع پر عمود ایک ہی سطح میں ہوتے ہیں۔

سوال 2۔ کیا چاند کی روشنی اپنی ہوتی ہے۔
جواب: چاند کی روشنی اپنی نہیں ہوتی۔ بلکہ سورج کی روشنی کو منعکس کرتا ہے۔

تجربہ 26

ایک سلائی کی مدد سے مقعر آئینہ (Concave Mirror) کا طول ماسکہ (Focal length) معلوم کرنا۔

سامان (Apparatus): مقعر آئینہ، میٹر راڈ، اسٹینڈ، لمبی سلائی۔

نظریہ (Theory): ماسکہ خاص (Principal focus) اور آئینہ کے قطب کے درمیانی فاصلے کو طول ماسکہ کہتے ہیں جو نصف قطر انحنا کے آدھے کے برابر ہوتا ہے (f=1/2 R) اگر جسم مقعر آئینہ کے مرکز انحنا (Centre of curvature) پر ہو تو شبیہ بھی مرکز انحنا پر بنتی ہے۔ جسامت میں جسم کے برابر، الٹی اور حقیقی ہوتی ہے۔

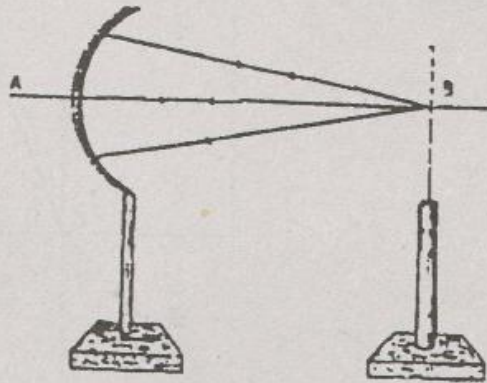
طریقہ کار (Procedure): 1۔ دور کے جسم کو کسی سفید کاغذ یا دیوار پر فوکس کریں۔ دور کے جسم کی صاف واضح اور الٹی شبیہ حاصل ہوگا۔ نز تو شبیہ اور آئینہ کے درمیان کے فاصلے کو ناپ لیں۔ یہ فاصلہ اندازاً طول ماسکہ ہوگا۔

2۔ مقعر آئینہ کو اسٹینڈ پر عموداً رکھیں۔ اور لمبی سلائی آئینہ کے سامنے اس طرح رکھیں کہ سلائی کی نوک آئینہ کے قطب (مرکز) تک ہو۔

3۔ ایک آنکھ بند کرکے آئینہ میں شبیہ کو دیکھیں۔ جو الٹی نظر آرہی ہوگی۔ اپنے سر کو آہستہ آہستہ آگے پیچھے دائیں بائیں حرکت دیں کہ سلائی کی نوک اور شبیہ کی نوک ایک دوسرے پر عموداً اور باہم ملے ہوئے ہوں۔ سر آنکھ کو حرکت دینے سے اگر سلائی اور شبیہ الگ نہیں ہوتے، تو ریڈنگ لے لیں۔ لیکن اگر سر کو حرکت دینے سے سلائی کی نوک اور شبیہ الگ ہوجاتے ہیں۔ تو متوازی اختلاف موجود ہے سلائی والے اسٹینڈ کو آگے پیچھے کرکے متوازی اختلاف دور کرلیں۔ متوازی اختلاف دور ہونے کی پہچان یہ ہے کہ سلائی اور شبیہ باہم ملے ہوئے ہوں اور آنکھ کی دائیں بائیں حرکت سے ان میں جدائی نہ ہو یہ فاصلہ نوٹ کرلیں۔

4۔ سلائی اور آئینہ کے درمیان تین ریڈنگز مزید لیں۔

5۔ اگر شبیہ اسی سمت حرکت کرے۔ جس سمت آنکھ حرکت کرے تو متوازی اختلاف دور کرنے کے لیے سلائی کو مقعر آئینہ کی طرف کیا جاتا ہے۔

6۔ اگر شبیہ کی حرکت آنکھ کی مخالف سمت میں ہو تو متوازی اختلاف دور کرنے کے لیے سلائی کو مقعر آئینہ سے دور کیا جاتا ہے۔

مشاہداتی جدول:

نمبر شمار	سلائی اور مقعر آئینہ کے درمیان فاصلہ R cm	طول ماسکہ $= \frac{1}{2} R$ $f = \frac{1}{2} R$ cm.
1		
2		
3		
4		
5		

نتیجہ: مقعر آئینہ کا طول ماسکہ ایک لمبی سلائی کی مدد سے معلوم کیا جو............ سم ہے۔

احتیاطیں: 1۔ فاصلہ احتیاط سے نوٹ کریں۔ متوازی اختلاف نہ ہو۔

2۔ سلائی اور آئینہ کا قطب ایک ہی بلندی پر ہونے چاہئیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ مقعر آئینہ سے شبیہ حقیقی بنتی ہے یا مجازی؟

جواب: مقعر آئینہ سے شبیہ حقیقی بنتی ہے۔ لیکن اگر جسم ماسکۂ خاص سے آگے (یعنی آئینہ کی طرف) رکھا ہوا ہو یعنی طول ماسکہ کے اندر ہو تو مجازی شبیہ بنے گی۔

سوال 2۔ مقعر آئینہ شعاعوں کو مرتکز کرتا ہے یا پھیلاتا ہے؟

جواب: مقعر آئینہ شعاعوں کو مرتکز کرتا ہے۔

تجربہ 27

قوانین انعطاف کا مطالعہ کرنا۔

سامان(Apparatus): مستطیل گلاس کی سلیب (Slab)، ڈرائنگ بورڈ سفید کاغذ، عام ڈرائنگ پینسل، جیومیٹری بکس۔

نظریہ(Theory): جب روشنی ایک واسطے سے دوسرے واسطے میں ترچھی داخل ہوتی ہے۔ تو اپنا راستہ بدل لیتی ہے۔ اس مظہر کو انعطاف نور یا روشنی کا انعطاف کہتے ہیں۔

پہلا قانون:

شعاع واقع، شعاع منعطف، نقطہ وقوع پر عمود ایک ہی سطح میں واقع ہیں۔

دوسرا قانون:

زاویہ وقوع کے Sine اور زاویہ انعطاف کے Sine کا تناسب ایک مستقل ہوتا ہے۔ اس مستقل کو انعطاف نما (Refractive Index) کہتے ہیں۔ اور اسے μ سے ظاہر کرتے ہیں۔

طریقہ کار(Procedure): 1۔ ڈرائنگ بورڈ پر سفید کاغذ پنوں سے لگائیں۔

2۔ اس پر سلیب رکھ کر حاشیہ ABCD لگائیں۔

3۔ سلیب کے ایک طرف پن P اور Q ترچھی اور عموداً لگائیں۔

4۔ سلیب کے دوسری طرف یعنی CD کی طرف سے ایک آنکھ بند کر کے S,R دو پنیں اس طرح لگائیں کہ یہ P اور Q کی شبیہ کی سیدھ میں ہوں۔

5۔ پنوں کے گرد گول نشان لگا کر پنیں نکال لیں۔

6۔ PQ کو ملائیں اور بڑھا دیں اور حاشیہ AB پر O سے ملا دیں۔

7۔ اسی طرح سے RS کو ملائیں اور بڑھا کر حاشیہ CD پر O سے ملا دیں۔

8۔ اب OO کو ملا دیں۔

9۔ نقطہ O پر عمود NON اور نقطہ o پر عمود MOM کھینچیں۔

10۔ زاویہ PON زاویہ وقوع اور زاویہ NOM زاویہ انعطاف ہے۔

پروٹیکٹر کی مدد سے قیمت معلوم کر لیں۔

اسی طریقہ کار سے دو ریڈنگز مزید لے لیں۔

مشاہداتی جدول:

نمبر شمار	$\angle i$ زاویہ وقوع	$\angle r$ زاویہ انعطاف	Sin i	Sin r	$\frac{\text{Sin i}}{\text{Sin r}} = \mu$ انعطاف نما
1					
2					
3					
4					
5					

نتیجہ: 1۔ شیشے کے سلیب کا انعطاف نما مستقل ہے اور اس کی قیمت .... ہے۔ پس قانون انعطاف $\frac{\text{Sin i}}{\text{Sin r}} = \mu$ ثابت ہوا۔

2۔ شعاع واقع، شعاع منعطف نقطۂ وقوع پر عمود ایک ہی مستوی میں ہیں۔

احتیاطیں: 1۔ پنوں کے درمیان کم سے کم 5 سم کا فاصلہ ہو۔

2۔ پنیں عموداً ہونی چاہئیں۔

3۔ اشعاع کی سمت تیر سے ظاہر کریں۔

4۔ باریک پنسل استعمال کریں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ روشنی کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں داخل ہو تو کس سمت مڑے گی؟

جواب: روشنی کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں داخل ہو تو عمود سے دور ہو جائے گی اور زاویہ انعطاف زاویہ وقوع سے بڑا ہوگا۔

سوال 2۔ کثیف واسطے کی مثال دیں؟

جواب: پانی شیشہ وغیرہ کثیف واسطے ہیں۔

سوال 3۔ روشنی لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہو تو کس سمت مڑے گی؟

جواب: روشنی لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہو تو عمود کی طرف مڑے گی۔ اور زاویہ انعطاف زاویہ وقوع سے کم ہوگا۔

سوال 4۔ کثیف واسطے میں روشنی کی رفتار بڑھے گی یا کم ہو جائے گی؟

جواب: روشنی کی رفتار کم ہو جائے گی۔

تجربہ 28

محدب عدسہ کا طول ماسکہ دو سلائیوں سے معلوم کرنا۔

سامان (Apparatus): محدب عدسہ اسٹینڈ، دو سلائیاں اسٹینڈ کے ساتھ، میٹر راڈ۔

نظریہ (Theory): محدب عدسہ دور سے آنے والی متوازی شعاعوں کو ایک نقطہ پر مرتکز کرتا ہے۔ یہ نقطہ ماسکہ خاص کہلاتا ہے۔ ماسکہ خاص سے عدسہ تک کا فاصلہ طول ماسکہ کہلاتا ہے۔ طول ماسکہ نصف قطر انحنا کے آدھے کے برابر ہوتا ہے $(F = 1/2\,R)$

جسم اور شیشہ کا فاصلہ عدسے سے اور طول ماسکہ کا تعلق ذیل کی مساوات سے ظاہر کیا گیا ہے۔

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{P} + \frac{1}{q}$$

طول ماسکہ = f

عدسہ اور جسم کے درمیان فاصلہ = P

شبیہ اور عدسہ کے درمیان فاصلہ = q

طریقہ کار (Procedure): 1۔ محدب عدسہ سے دیوار یا سفید کاغذ پر دور کے جسم کی شبیہ حاصل کریں۔ شبیہ صاف واضح اور الٹی ہو۔ فاصلہ ناپ لیں۔ یہ عدسہ کا اندازاً طول ماسکہ ہے۔

2۔ میٹر پر ایک سیدھا خط کھینچ لیں۔ یہ پرنسپل axis ہے۔ اس خط کے بالکل درمیان میں محدب عدسہ اسٹینڈ پر لگا کر رکھیں۔

3۔ عدسہ کے ایک طرف ایک سلائی یعنی دو گنے طول ماسکہ / نصف قطر انحنا سے زیادہ مرکز انحنا سے دور رکھیں۔

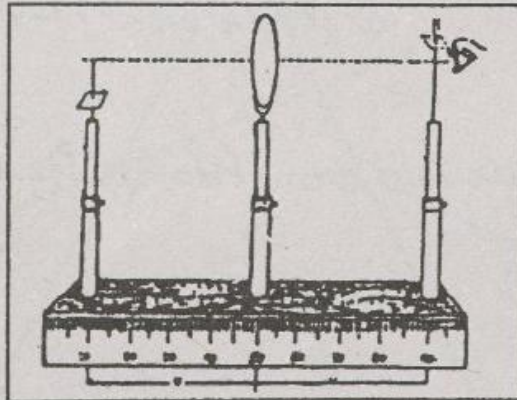
4۔ عدسہ کے دوسری طرف سے ایک آنکھ بند کر کے سلائی کی الٹی واضح، صاف شبیہ دیکھیں۔

5۔ دوسری ہی عدسہ کے دوسری طرف اس طرح سے رکھیں کہ سلائی کی نوک اور الٹی شبیہ کی نوک باہم مل جائیں۔

6۔ آنکھ کو دائیں بائیں حرکت دیں۔ اگر شبیہ اور سلائی کی نوک الگ ہوجاتی ہیں تو متوازی اختلاف پایا جاتا ہے۔

7۔ سلائی کو آگے پیچھے حرکت دے کر اس طرح ایڈجسٹ کریں کہ متوازی اختلاف ختم ہوجائے اور جب آنکھ کو دائیں بائیں حرکت دیں تو شبیہ اور سلائی کی نوک باہم ملی رہیں اور جدا نہ ہوں۔

8۔ اب ایک طرف کے فاصلہ کو "P" اور دوسری طرف کے فاصلہ کو "q" سمجھ لیں میٹر راڈ سے ناپ لیں۔

9۔ ایک سلائی کو آگے یا پیچھے کریں اور دوسری سلائی کے ذریعے سے بالکل اوپر کی طرح متوازی اختلاف دور کر کے دوسری ریڈنگز لے لیں۔ کم سے کم پانچ ریڈنگز لیں۔

مشاہداتی جدول:

اندازاً طول ماسکہ ۔........ سم

نمبر شمار	عدسہ اور جسم کا فاصلہ P cm	شبیہ اور عدسہ کا فاصلہ q cm	P+q	Pq	$f = \frac{Pq}{P+q}$	اوسط f
1						
2						
3						
4						
5						

نتیجہ: محدب عدسہ کا طول ماسکہ.............. سم ہے۔

احتیاطیں: 1۔ اختلاف منظری، سلائی کی نوک اور شبیہ کی نوک کی مدد سے دور کریں۔

2۔ فاصلہ احتیاط سے ناپیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ محدب و مقعر عدسہ کا فرق بتائیں؟

جواب: محدب عدسہ درمیان سے موٹا اور مقعر عدسہ پتلا ہوتا ہے۔

سوال 2۔ محدب عدسہ سے حاصل ہونے والی شبیہ کی نوعیت کیا ہوگی؟

جواب: محدب عدسہ سے حاصل ہونے والی شبیہ حقیقی اور الٹی ہوگی۔ تاوقتیکہ جسم طول ماسکہ سے دور ہو۔

سوال 3۔ اگر جسم محدب عدسہ کے طول ماسکہ میں ہو تو شبیہ کی نوعیت ہوگی؟

جواب: اگر جسم محدب عدسہ کے طول ماسکہ میں آجائے تو شبیہ مجازی سیدھی اور بڑی ہوگی۔

سوال 4۔ حقیقی اور مجازی شبیہ کا فرق بتائیں؟

جواب: حقیقی شبیہ کو اسکرین یا دیوار پر دیکھا جاسکتا ہے جبکہ مجازی شبیہ کو اسکرین یا دیوار پر نہیں دیکھا جاسکتا۔

تجربہ 29

منشور (Prism) سے زاویہ انحراف کی قیمت اور روشنی کی شعاع کا راستہ معلوم کرنا۔

سامان (Apparatus): منشور، سفید کاغذ، بورڈ جیومیٹری بکس، پینسل، عام پن، ڈرائنگ پن۔

نظریہ (Theory): جب روشنی کسی منشور پر ترچھی پڑتی ہے تو قوانین انعطاف کی رو سے اپنے اصل راستہ سے ہٹ جاتی ہے۔ خارج ہونے والی شعاع منشور کے قاعدے کی طرف جھک جاتی ہے۔ شعاع واقع اور شعاع خارج کے درمیان والے زاویہ کو زاویہ انحراف کہتے ہیں۔

طریقہ کار (Procedure): 1۔ بورڈ پر سفید کاغذ ڈرائنگ پن کی مدد سے لگالیں۔

2۔ کاغذ کے درمیان منشور اس طرح رکھیں کہ قاعدہ آپ کی طرف ہو۔

3۔ منشور کے گرد باریک پینسل سے حاشیہ ABC کھینچ دیں۔

4۔ منشور کے ضلع AB کے قریب دو پن P اور Q ایک دوسرے سے کم از کم 5 سم دور، ترچھی اور عمود آلگادیں۔

5۔ منشور کے ضلع AC کی طرف سے پن P اور Q کی شبیہہ دیکھیں جب دونوں ایک سیدھ میں نظر آئیں تو دوسری پنیں R اور S اس طرح لگائیں کہ وہ بھی P اور Q کی شبیہہ کے ساتھ ایک لائن میں ہوں۔

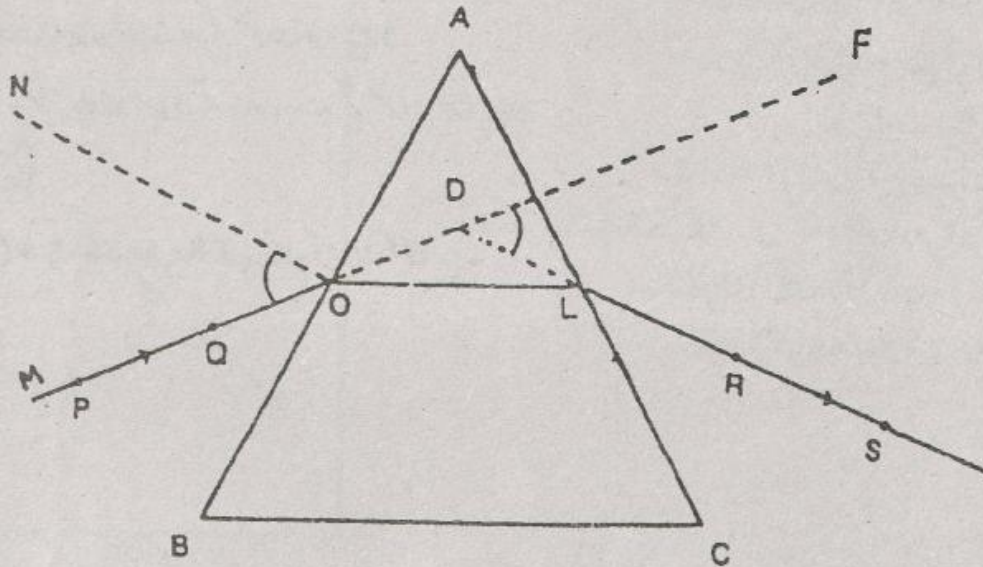
6۔ پنوں کے گرد گول نشان لگا کر نکال لیں۔

7۔ اب PQ کو AB تک بڑھائیں تاکہ O پر مل جائے۔ اسی طرح RS کو بڑھائیں تاکہ AC پر نقطہ L پر مل جائے۔

8۔ PQ شعاع واقع، OL شعاع منعطف اور RS شعاع خارج کو ظاہر کرتے ہیں۔

9۔ شعاع PQO کو مزید آگے ڈانے دار خط سے ظاہر کریں۔ اس طرح خط RS کو L سے آگے بڑھائیں۔ PQ اور RS نقطہ D پر ملاپ کریں گے۔

10۔ زاویہ FDL ناپ لیں۔ یہی زاویہ انحراف ہے۔

تجربہ کو مختلف زاویہ وقوع کے لیے دوہرائیں اور متعلقہ زاویہ انحراف کی قیمت پروٹیکٹر سے معلوم کریں۔

مشاہداتی جدول:

زاویہ انحراف = FDL ∠D	زاویہ MON = ∠i	نمبر شمار
		1 2 3 4

نتیجہ: مختلف زاویہ وقوع کے لیے زاویہ انحراف کی قیمت مشاہداتی جدول میں دکھائی گئی ہے۔

احتیاطیں: 1۔ پنیں عموداً ہونی چاہئیں۔
2۔ شعاع کی سمت تیر سے ظاہر کریں۔
3۔ پنوں کے درمیان مناسب فاصلہ رکھیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ سفید روشنی میں کتنے رنگ ہوتے ہیں؟
جواب: سات رنگ ہوتے ہیں۔

سوال 2۔ سفید روشنی کا رنگوں میں تبدیل ہو جانے کو کیا کہتے ہیں؟
جواب: سفید روشنی کا رنگوں میں تبدیل ہوجانے کو انتشار نور (Dispersion of Light) کہتے ہیں۔

سوال 3۔ کونسا رنگ سب سے زیادہ اور سب سے کم منحرف ہوتا ہے؟
جواب: بنفشی رنگ سب سے زیادہ اور سرخ رنگ سب سے کم منحرف ہوتا ہے۔

سوال 4۔ زاویہ انحراف کیا ہے؟
جواب: شعاع واقع اور شعاع خارج کے درمیان والا زاویہ، زاویہ انحراف کہلاتا ہے۔

تجربہ 30

منشور کا زاویۂ فاصل اور گلاس کا انعطاف نما معلوم کرنا۔

سامان(Apparatus): منشور، ڈرائنگ بورڈ ڈرائنگ پن، سفید کاغذ، جیومیٹری بکس، پینسل۔

نظریہ(Theory): وہ زاویۂ وقوع جس پر زاویۂ انعطاف 90 درجے کا ہو۔ زاویۂ فاصل (Critical angle) کہلاتا ہے۔ روشنی جب کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں داخل ہو۔ تو روشنی کی شعاع عمود سے پرے ہٹ جاتی ہے۔ یعنی زاویۂ انعطاف زاویۂ وقوع سے بڑا ہوتا ہے۔ اگر زاویۂ وقوع بڑھاتے جائیں تو بالآخر زاویۂ انعطاف 90° کا ہو جاتا ہے۔ اگر زاویۂ وقوع، زاویۂ فاصل سے بڑھ جائے تو کل داخلی انعکاس وقوع پذیر ہوتا ہے۔ یعنی شعاع منعطف ہونے کی بجائے واپس منعکس ہو جاتی ہے۔

درج ذیل فارمولا کی مدد سے انعطاف نما معلوم کریں۔

$$\mu = \frac{1}{\text{Sin c}}$$

$\mu =$ انعطاف نما

C = Critical angle = زاویہ فاصل

طریقہ کار(Procedure): 1۔ سفید کاغذ کو بورڈ پر ڈرائنگ پن کی مدد سے لگالیں۔ منشور کو کاغذ کے درمیان اس طرح رکھیں کہ اس کا کونہ A آپ کی طرف ہو۔

2۔ منشور کے گرد پینسل سے حاشیہ لگالیں۔

3۔ ایک پن "P_1" AB کے (بیچ میں) درمیان میں لگائیں۔ اس طرح کہ وہ منشور کی سطح سے مس ہو۔

4۔ سطح AC کی طرف سے پن کی شبیہہ ایک آنکھ بند کرکے دیکھیں۔

5۔ جب آنکھ کو C سے A کی طرف حرکت دیں اور پن کی شبیہہ مدہم ہونے لگ جائے تو پن P_2 اور P_3 اس طرح لگائیں کہ پن P_1 کی شبیہہ پن P_2 اور P_3 کے پیچھے چھپ جائے۔ یعنی P_1 کی شبیہہ، پن P_2 اور P_3 ایک سیدھ میں آجائیں۔

6۔ P_1 سے B_c پر ایک عمود P_1L لگائیں۔

7۔ P_1L کو N تک لے جائیں۔

8۔ P_1L کو LN کے برابر کاٹیں $LN = P_1L$۔

9۔ P_2 اور P_3 کو ملائیں اور اتنا بڑھائیں کہ AC سے M پر ملے۔

10۔ MN کو اس طرح ملائیں کہ BC کو O پر کاٹے۔

11۔ زاویہ P_1OM کا نصب، زاویہ فاصل ہوگا۔

مشاہداتی عمل:-

نمبر شمار	زاویہ P_1OM	زاویہ فاصل $C = \frac{1}{2} P_1OM$	اوسط	انعطاف نما $\mu = \frac{1}{\sin c}$
1				
2				
3				
4				

احتیاطیں: 1۔ پنیں عموداً لگائیں۔
2۔ پن Q اس وقت لگائیں جب پن P کی شبیہ غائب ہو جائے۔
3۔ منشور کو اچھی طرح سے صاف کریں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ زاویہ فاصل کی تعریف کریں؟
جواب: وہ زاویہ وقوع، جس کے لیے زاویہ انعطاف 90 کا ہو جائے۔

سوال 2۔ کلی داخلی انعکاس کی شرائط بتائیں؟
جواب: جب روشنی کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو وہ عمود سے دور ہٹ جاتی ہے۔ اگر زاویہ وقوع زاویہ فاصل سے بڑھ جائے، تو کلی داخلی انعکاس وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اور یہی کلی داخلی انعکاس کی شرط ہے۔

تجربہ 31

فلکیاتی دوربین (Astronomical Telescope) بنانا۔

سامان(Apparatus): مختلف طول ماسکہ کے دو محدب عدسے، اسٹینڈز۔

نظریہ(Theory): وہ آلہ جو دور کے اجسام دیکھنے کے لیے استعمال ہوتا ہے، اسے دوربین کہتے ہیں۔ فلکیاتی دوربین میں دو عدسے استعمال ہوتے ہیں۔ دہانہ وہ عدسہ کہلاتا ہے جو جسم کی طرف ہو۔ آنکھ کی طرف والا عدسہ چشمہ کہلاتا ہے۔ دہانے (Objective) کا طول ماسکہ چشمہ (Eye piece) کے طول ماسکہ سے زیادہ ہوتا ہے۔ دہانہ دور کے جسم کی صاف، الٹی، حقیقی اور چھوٹی شبیہ بناتا ہے اور چشمہ اس شبیہ کو بڑا کرکے دکھاتا ہے چشمہ سے بننے والی شبیہ مجازی ہوتی ہے۔

طریقہ کار(Procedure): 1۔ دہانے سے دور کے جسم کو اسکرین پر فوکس کریں۔ اسکرین پر صاف، واضح شبیہ بننی چاہیے۔

2۔ چشمہ کو اس طرح سیٹ کریں کہ اسکرین پر بننے والی شبیہ چشمہ کے طول ماسکہ کے اندر ہو یا چشمہ اور اسکرین کے مابین فاصلہ چشمہ کے طول ماسکہ سے کم ہو۔

3۔ اسکرین کو درمیان سے ہٹالیں۔

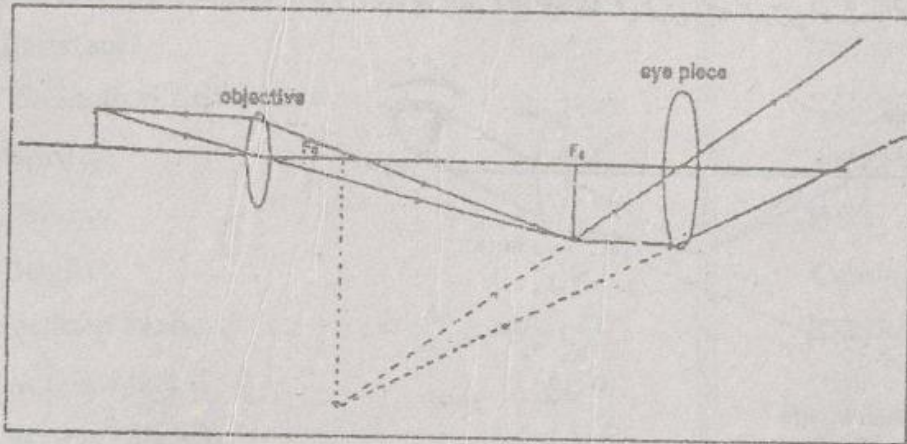
4۔ چشمہ کو تھوڑا سا آگے پیچھے کرنے سے دور کے جسم کی صاف، واضح الٹی اور بڑی شبیہ حاصل کریں۔

اب دوربین سیٹ ہوگئی ہے۔

مشاہدات:

دہانہ کا اندازاً طول ماسکہ =

چشمہ کا اندازاً طول ماسکہ =

نتیجہ: دو محدب عدسوں کی مدد سے فلکیاتی دوربین بنائی۔

احتیاطیں: 1۔ دہانے اور چشمہ کے طول ماسکہ میں 3 اور 1 کی نسبت ہو۔

2۔ دہانے کا طول ماسکہ، چشمہ کے طول ماسکہ سے زیادہ ہونا چاہیے۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ دوربین کیا ہے؟

جواب: دور کے اجسام دیکھنے والا آلہ دوربین کہلاتا ہے۔

سوال 2۔ فلکیاتی دوربین کیا ہے؟

جواب: چاند، ستارے دیکھنے کے لیے استعمال ہونے والی دوربین فلکیاتی دوربین کہلاتی ہے۔

سوال 3۔ چشمہ سے بننے والی شبیہ کی نوعیت کیا ہوگی؟

جواب: چشمہ سے بننے والی شبیہ مجازی ہوگی۔

تجربہ 32

خوردبین (Microscope) بنانا۔

سامان(Apparatus): مختلف طول ماسکہ کے دو محدب عدسے، اسٹینڈز۔

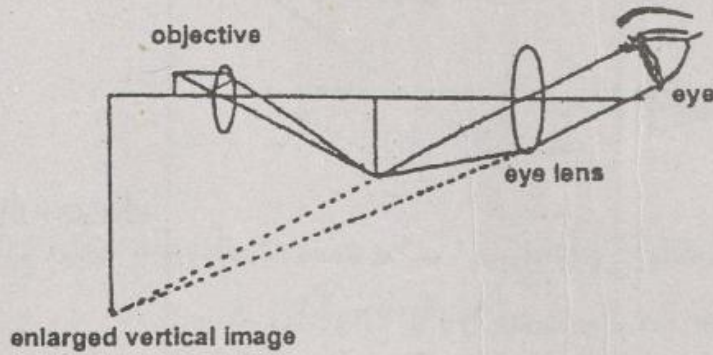
نظریہ(Theory): خوردبین چھوٹے اجسام کو بڑا کرکے دیکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے اس میں دو محدب عدسے استعمال ہوتے ہیں۔ دہانے کا طول ماسکہ چشمہ کے طول ماسکہ سے کم ہوتا ہے۔ چشمہ خوردبین میں مکبر (شیشہ) عدسہ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

طریقہ کار(Procedure): 1۔ سفید کارڈ بورڈ پر ایک چھوٹا سا تیر کا نشان بنالیں اور اسے جسم کے طور پر استعمال کریں۔

2۔ کم طول ماسکہ والے عدسہ (دہانے کے لیے عدسہ کی طول ماسکہ 3 سے 5 سم تک ہو) کو اسٹینڈ پر لگالیں، کارڈ بورڈ کا فاصلہ دہانے کے طول ماسکہ سے معمولی سا زیادہ ہو۔

3۔ دہانے کے دوسری طرف سے تیر کے نشان کی الٹی، صاف اور بڑی شبیہ دیکھیں۔

4۔ اب چشمہ (طول ماسکہ 9-15سم) کو اس طرح فوکس کریں کہ دہانے سے بننے والی شبیہ چشمہ کے طول ماسکہ میں آجائے۔

5۔ چشمہ کو آگے پیچھے حرکت دے کر تیر کی الٹی، مجازی اور بڑی شبیہ حاصل کریں لیجیئے خوردبین سیٹ ہو گئی۔

نتیجہ: خوردبین سیٹ کرلی گئی۔

احتیاطیں: 1۔ دہانہ کا طول ماسکہ چشمہ کے طول ماسکہ سے کم ہونا چاہیے۔

2۔ دہانہ اور چشمہ کے طول ماسکہ میں نسبت 1 اور 3 کی ہو۔

3۔ تجربہ شروع کرنے سے پہلے دہانے اور چشمہ کی اندازاً طول ماسکہ معلوم کرلیں۔

زبانی سوالات

سوال 1۔ خوردبین کیا ہے؟

جواب: خوردبین چھوٹے اجسام کو بڑا کرکے دیکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

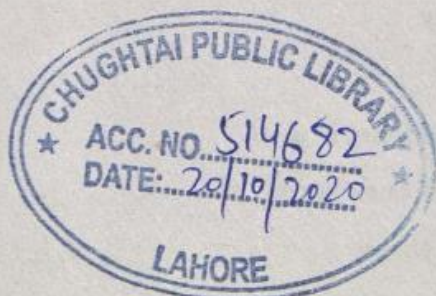
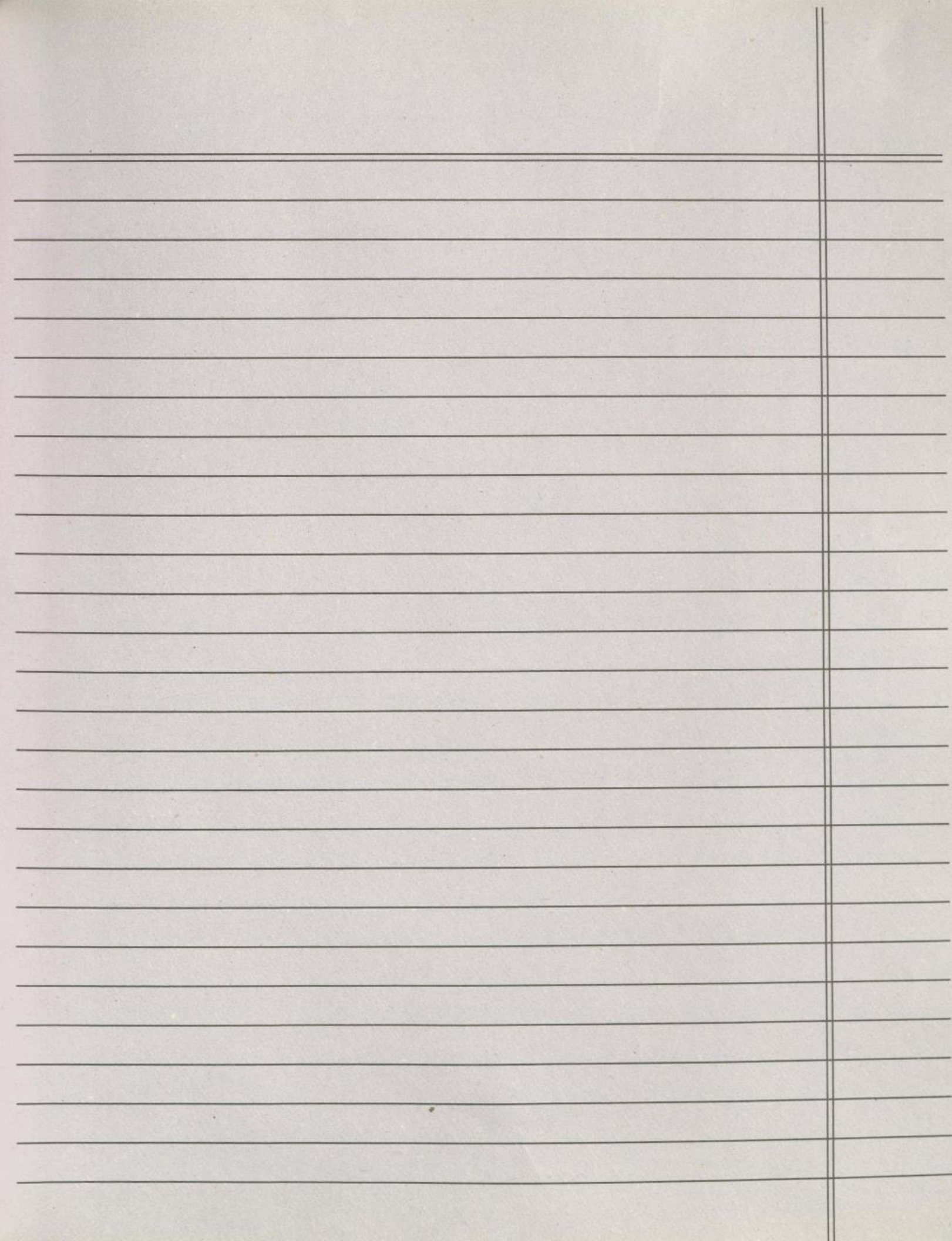
سوال 2۔ چشمہ سے حاصل ہونے والی شبیہ مجازی ہوگی یا حقیقی؟

جواب: شبیہ مجازی ہوگی۔

مفید معلومات

English	اردو
Coefficient of friction	رگڑ کا معیار
Lamina	بے ڈھنگ یا بے قاعدہ جسم
Plumb line	ساقول
Centre of gravity	مرکز ثقل
Principle of Moment or Torque	معیار اثر کا اصول
Momentum	مقدار حرکت
Meter rod	میٹر پیمانہ
Reciprocal	مقلوب
Directly proportional	راست تناسب
Temperature	درجہ حرارت
Rheostat	ری ہاسٹیٹ
Resistance	مزاحمت
Mechanical Advantage	میکانی مفاد
Density	کثافت
Volume	حجم
Height	اونچائی
Inclined Plane	سطح مائل / ڈھلوان سطح
Acceleration	اسراع
Spring Balance	کمانی دار ترازو
Ratio	نسبت
Pulley	چرخی / پلی
Friction	رگڑ
Vertical	عمودی
Horizontal	افقی
Metallic bob	دھاتی گولا
Series	سلسلہ وار
Parallel	متوازی
Key	چابی
Theory	نظریہ / تعارف
Procedure	طریقہ کار
Magnet	مقناطیس
Magnetic field	مقناطیسی میدان
Physical balance	ترازو
Graduated Cylinder	درجہ دار سلنڈر
Magnetic Needle	قطب نما مقناطیسی سوئی
Vibration	ارتعاش
Amplitude	حیطہ
Resonance	گمک
Frequency	تعدد
Iron fillings	لوہ چون
Centimetre	سم - س - م
Millimetre	م - م
Cubic Centimetre	مکعب سم
Straight line	خط مستقیم
Wire	تار
Conductor	موصل
Friction less	رگڑ سے مبرا
Pan	پلڑا
Mass	کمیت
Force	قوت
Liquid	مائع
Solid	ٹھوس
Area of cross section	عرضی تراش کا رقبہ
Circular Scale	سرکولر اسکیل
Vernier Scale	ورنیئر اسکیل
Main Scale	مین اسکیل
Diameter	قطر
Radius	نصف قطر / رداس
Centre of Curvature	مرکز انحنا
Radius of curvature	نصف قطر انحناء
Applied force	قوت عاملہ / عامل قوت

Objective	دہانہ
Object	جسم
Image	شبیہ
Real	حقیقی
Virtual/Imaginary	مجازی
Approximate focal length	اندازاً طول ماسکہ
Mean/Average	اوسط
Denser Medium	کثیف واسطہ
Inciddent ray	شعاع واقع
Reflected ray	شعاع منعکس
Refracted ray	منعطف شعاع
Emergent ray	خارج شعاع
Readings	ریڈنگز
Blotting paper	سیاہی چوس
Freezing point	نقطۂ انجماد
Melting point	نقطۂ پگھلاؤ
Boiling point	نقطۂ کھولاؤ
Stirrer	بلنی
Constant	مستقل

Observation Table	مشاہداتی جدول
Apparatus	سامان
Calculation	حسابی عمل
Result	نتیجہ
Precautions	احتیاطیں
Mixture	آمیزہ
Solid body	ٹھوس جسم
Specific heat	حرارت مخصوصہ
Latent heat or Heat of fusion	حرارت مخفی
Convex lens	محدب عدسہ
Concave Mirror	مقعر آئینہ
Concave lens	مقعر عدسہ
Convex Mirror	محدب آئینہ
Plane	مستوی
Reflection of light	انعکاس نور
Refraction of light	انعطاف نور
Critical angle	زاویۂ فاصل
Refractive index	انعطاف نما
Angle of Deviation	زاویۂ انحراف
Angle of Incidence	زاویۂ وقوع
Angle of Reflection	زاویۂ انعکاس
Angle of Refraction	زاویۂ انعطاف
Perpendicular	عمود
Pirsm	منشور
Arc	قوس
Astronomical Telescope	فلکیاتی دوربین
Micro scope	خوردبین
Focal length	طول ماسکہ
Principal Focus	ماسکہ خاص
Eye piece	چشمہ

تیار کردہ: سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو

منظور شدہ: محکمہ تعلیم بطور پریکٹیکل جرنل برائے مدارس صوبہ سندھ۔

قومی ترانہ

پاک سرزمین شاد باد　　کشورِ حسین شاد باد

تو نشانِ عزمِ عالی شان　　ارضِ پاکستان

مرکزِ یقین شاد باد

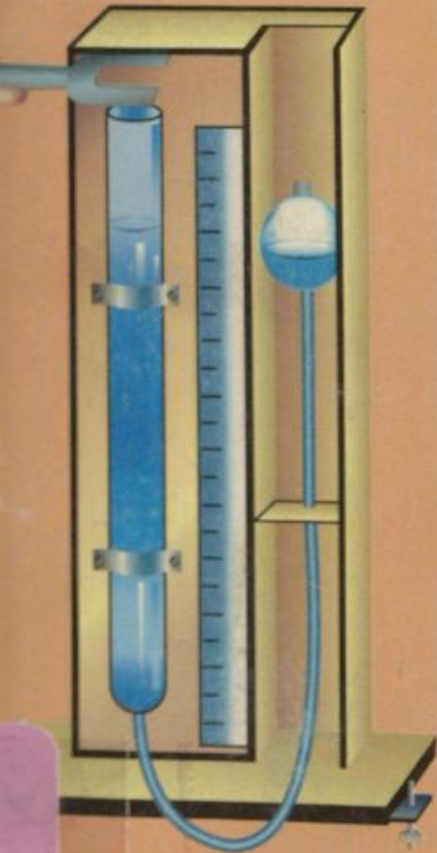
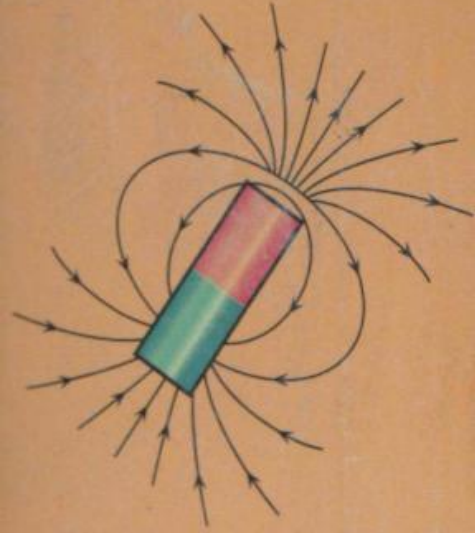
پاک سرزمین کا نظام　　قوّتِ اخوّتِ عوام

قوم، ملک، سلطنت　　پائندہ تابندہ باد

شاد باد منزلِ مراد

پرچمِ ستارہ و ہلال　　رہبرِ ترقّی و کمال

ترجمانِ ماضی، شانِ حال　　جانِ استقبال

سایۂ خدائے ذوالجلال

سلسلہ وار نمبر

ماہ و سال اشاعت	ایڈیشن	تعداد	قیمت
Jan.2017	First	45761	Free